Un futuro a sud Onlus

INCONTRI CON LA PALEONTOLOGIA

ATTI DEL CONVEGNO – MOSTRA LITOGRAFICA

della Quinta Edizione

BENEVENTO 17 – 18 – 19 aprile 2009
Auditorium "Giovanni Paolo II" Seminario Arcivescovile viale Atlantici
Bibliomediateca Provinciale "Antonio Mellusi" Corso Garibaldi

PREMIO SCIPIONYX SAMNITICUS E LA PALEONTOLOGIA NASCOSTA
Quarta Edizione

BENEVENTO 24 aprile 2009
Bibliomediateca Provinciale "Antonio Mellusi" Corso Garibaldi

a cura di
Luciano Campanelli

EDIZIONI IL CHIOSTRO

Proprietà riservata. All right reserved
© *Copyright (2010)* by *Onlus Un Futuro a Sud*
info@unfuturoasud.it – www.unfuturoasud.it
Stampato c/o laboratorio Edizioni Il Chiostro (Benevento) nel mese di settembre 2010

Sono rigorosamente vietati la riproduzione, la traduzione, l'adattamento anche parziale o per estratti, per qualsiasi uso e con qualsiasi mezzo effettuati, compresi la copia fotostatica, i microfilm, la memorizzazione elettronica etc. senza la preventiva autorizzazione del curatore della presente pubblicazione, nonché dei singoli autori che mantengono il diritto di servirsi dei loro rispettivi lavori in future pubblicazioni.

Foto e disegni di:

- La fotografia in copertina e di pag.99 fig.4 é di H. Tischlinger. Preso da Göhlich, U. B.,Tischlinger, H. & Chiappe, L. M. (2006): *Juravenator starki* (Reptilia, Theropoda), ein neuer Raubdinosaurier aus dem Oberjura der Südlichen Frankenalb (Süddeutschland).
- Luciano Campanelli - Foto: momenti della manifestazione Pagg. 45 – 48 figg. 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7 - Pagg. 140 – 151
- Colavolpe (Benevento) - Foto: momenti della manifestazione Pagg. 152 – 156
- Roberto Pellino (Benevento) - Pagg. 7 - 16 figg. 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13, 14. - Pagg. 18 – 22 fig. 1,2,3,4,5,6,7,8.
- Li Portenlaenger (Eichstaett) - Pagg. 31 fig. 1; 5; 9; 11; 13; 15; 17; 18; 20 – Pag. 49 fig. 9.
- Brigitte Schreier (Eichstaett) - Pag. 23 – Pag. 32; 34 figg.7
- Biblioteca Statale di Berlino - Pag.31 fig.2
- Hans-Dieter Hass (Eichstaett) - Pag. 31 figg. 3; 4; 6;
- Michael Kleinherne (Eichstaett) - Pag. 35 fig.8
- Somogy Editions (Paris 2005) - Pag. 35 fig. 10.
- Bernhard Eder (Eichstaett 1928) - Pag. 36 fig. 12
- Ufficio Rilevamenti di Baviera (BLVA) - Pag.37 fig. 14
- Archivio SAV (Solnhofen) - Pag. 39 fig. 19
- Maria Muller-Burger (Erlangen) - Pag. 40 fig. 21
- Amore Ornella - Pag. 65 fig. 6
- Perretto; C.R. Palevol - Pag. 67; 68 figg. 9; 10; 11
- NASA - Pag. 63 figg. 1; 2
- C. Abralzinsjas; P. Sereno - Pag. 101 fig.6
- Göhlich, & Chiappe - Pag. 102 fig.7
- H. Tischlinger; Sereno; L.P. Wellnhofer - Pag. 106 fig.8
- W. Werner - Pag. 108 fig. 11
- Soprintendenza Archeologica Salerno - Pag. 100 fig.5d

Pubblicazione realizzata con il contributo della Regione Campania Legge 7/2003

CONVEGNO

Incontri con la Paleontologia (quinta edizione)

Auditorium "Giovanni Paolo II" Seminario Arcivescovile – Benevento

Giovedi 16 aprile - *"Le pietre maestri muti"*

Indirizzi di saluto Pag. 3

Mons. Abramo Martignetti
Rettore Seminario Arcivescovile di Benevento

Prof. Luciano Campanelli
Presidente Onlus Un Futuro a Sud

Relazioni

Geologo Roberto Pellino e dott. Livio Zullo
Associazione Lerka Minerka e La Cinta Onlus
"Vacanze Eco-Educative con l'asino alla ricerca dei fossili di Pietraroja" Pag. 6

Sig.ra Li Portenlänger
Direttrice del laboratorio litografico di Eichstaett
"La litografia: un'invenzione per immagini"
Traduzione della prof.ssa Ulrike Steidl – Foto di Brigitte Schreier, Eichstaett Pag. 24

MOSTRA

Nuova litografia - Li Portenlänger - Angelo Evelyn

Bibliomediateca Provinciale "A. Mellusi" Corso Garibaldi Pal. Terragnoli

Vernissage
Gunter Viohl Pag. 41

Indirizzi di saluto
Ing. Carlo Falato
Assessore alla Cultura della Provincia di Benevento. Pag. 44

Venerdi 17 aprile *"Memorie di pietra"*

Sessione mattutina

Indirizzi di saluto
Prof. Francesco Maria Guadagno
Direttore del Dipartimento degli Studi Geologici ed Ambientali dell' Università del Sannio Pag. 50

Relazioni

Prof. Marco Signore - *Paleontologo*
"Dinosauri. La marcia. Nuove ombre su Pangea. Triassico.
Il delitto. Imparano a volare. Giurassico" Pag. 52

Prof. Luigi Capasso
Docente Università di Chieti
"Il Museo Civico dei fossili di Montefalcone di Valfortore (Benevento)". Pag. 56

Sessione pomeridiana per i geologi

Indirizzi di saluto
Geologo Lorenzo Benedetto
Tesoriere dell'Ordine dei Geologi della Campania Pag.58

Prof.ssa Ornella Filomena Amore
Docente di Paleontologia dell'Università del Sannio
"Le coccolitophorae e la geoarcheologia: storia climatica e ricostruzioni paleoambientali nelle aree di Montepoggiolo e Metaponto." Pag.60

Prof. Marco Signore - *Paleontologo*
"La Paleontologia di campo" Pag.69

Prof. Luigi Capasso
Direttore Museo Scienze Biomediche di Chieti
"La vera storia del giacimento paleontologico di Pietraroja" Pag 78.

Dott. Gunter Viohl
Paleontologo già Direttore dell Jura Museum di Eichstaett (Germania)
"Lo JURAVENATOR, il cugino del dinosauro Ciro ed il suo ambiente" Pag. 89

ESCURSIONE - Sabato 18 aprile
Tra bianchi calcari e rocce alla ricerca dei fossili del Matese
(Rege Piane; Paleolab Pietraroja) Pag. 122

PREMIO "Scipiony samniticus e la paleontologia nascosta"
Concorso nazionale per le scuole di ogni ordine e grado e cultori della paleontologia
Bibliomediateca Provinciale "A. Mellusi" Corso Garibaldi Pal. Terragnoli - Venerdi 24 aprile**.**

Indirizzi di saluto Pag**.** 124

Mario Pedicini
Dirigente dell'Ufficio Scolastico Provinciale di Benevento

Lorenzo Di Furia
Sindaco di Pietraroja

Luciano Campanelli
Presidente Onlus Un Futuro a Sud

I premiati

Sezione Cultori della Paleontologia
Dottor Elio Abatino
"Storia della microscopia ottica ed elettronica applicata allo studio della paleontologia" Pag. 126

Sezione scuole
Classe II C Istituto I.P.I.A. "L. Palmieri" indirizzo Chimico Biologico
San Giorgio del Sannio (Bn) - Coordinatrice Prof.ssa Maria Grazia Nazzaro
"Un viaggio infinito: meteoriti, dinosauro, l'uomo" Pag. 136

Menzione speciale
Dottor Gunter Viohl

Momenti della manifestazione e rassegna stampa Pag**.** 140

Abramo Martignetti

Rettore Seminario Arcivescovile di Benevento

Do il benvenuto ad alunni, docenti e relatori che anche quest'anno abbiamo il piacere di ospitare per la V edizione di "Incontri con la paleontologia" organizzati dal prof. Campanelli che insegna nella nostra scuola e che ringrazio.
Non posso non collegarmi al forte terremoto che ha colpito la popolazione dell'Aquila qualche giorno fa per riflettere sulla scarsa conoscenza che l'uomo ancora ha del pianeta Terra ma ancor meno lo rispetta. Il risultato é che la Terra si ribella scatenando le sue forze che distruggono la "memoria storica" seminando lutti e provocando cospicui danni economici e questo deve farci riflettere. Se noi fossimo più consapevoli che bisogna rispettare le leggi della natura che regolano l'ambiente in cui siamo ospiti, probabilmente tante catastrofi sarebbero evitate o limitate.
Ci battiamo tanto per il rispetto del Creato, tutti noi conosciamo il significato del termine ecologia: tutela dell'ambiente, e la paleontologia rappresenta un capitolo che ci dovrebbe aiutare a comprenderlo meglio.
Forse a qualcuno sfuggirà il significato di alcuni termini scientifici e concetti che verranno utilizzati ed esposti in questo convegno ma credo che alla fine l'intento sia quello di fornire gli strumenti per interpretare i beni e le risorse che il Creato che per gratuita concessione ci ha messo a disposizione per conoscerlo amarlo e rispettarlo.

Auguro a voi tutti buon lavoro.

Luciano Campanelli

Presidente Associazione Onlus "Un futuro a Sud"

Elemento di novità della quinta edizione di *Incontri con la Paleontologia* é la presenza di artisti europei della litografia Li Portenlänger ed Angelo Evelyn che introducono il tema della prima giornata: *Le pietre maestri muti* a riprova della natura interdisciplinare della paleontologia con le arti figurative e la chimica della roccia di Solnhofen adatta all'uso delle antiche tecniche litografiche.

Altri elementi di novità sono la sessione pomeridiana per specialisti geologi e cultori della paleontologia e l'escursione guidata a **Pietraroja** ed al Geosito delle **Rege Piane** entrambi gli eventi sono stati accreditati dal Consiglio Nazionale dei Geologi per l'aggiornamento professionale della categoria.

Ringrazio Gunter Viohl che, relazionando sullo Juravenator "cugino stretto" di Ciro Scipionyx, risveglierà la curiosità per la paleontologia mantenendo vivo l'interesse verso il reperto del piccolo dinosauro che rischia di essere dimenticato.

Il 2009 è l'anno europeo dell'astronomia e pertanto con l'intervento dell'astrofisico Antonio Pepe titolato "A colloquio con le stelle..." faremo un viaggio nell'universo, dalle galassie più remote fino a raggiungere il Sistema Solare per comprenderete la vitalità della Terra la cui storia é conosciuta grazie ai fossili, ma osserveremo anche altri pianeti alcuni dei quali frantumati e parleremo così di meteoriti e comete, di buchi neri e tante altre meraviglie dell'universo.
Il Sannio é pieno di risorse paesaggistiche culturali e naturali, ci sono diversi musei che andrebbero visitati sopratutto dalle scuole: la Chiesa di S. Ilario che ospita la Storia dell'Arco di Traiano, il Meg (Museo Eno Gastronomico a Solopaca), Arcos (Museo di Arte

Contemporanea che ospita una mostra sul paesaggio), ci sono poi vari musei della civiltà contadina tra cui il Musa, ci sono musei di paleontologia come quello di Baslice, di Montefalcone Valfortore dove vengono esposti i fossili originali di Pietraroja e che domani verrà introdotto dal fondatore il dottor Capasso, c'è il PaleoLab di Pietraroja e per concludere l'interessantissimo GeobioLab a pochi passa dalla nostra città, Benevento, affianco ad un luogo molto conosciuto non certo per il GeobioLab quanto per un frequentatissimo ipermercato.

Desidero lanciare un appello ai colleghi docenti affinché inseriscano nelle programmazioni didattiche la visita ai musei citati, in questo modo i nostri ragazzi apprenderebbero con maggiore facilità le materie di studio.

La manifestazione si concluderà, come consuetudine, con l'assegnazione della IV edizione del Premio "Scipionyx samniticus e la paleontologia nascosta" che si svolgerà nell'ambito della 11° settimana della Cultura scientifica e della Creatività. Il premio, rivolto alle scuole, è esteso questa volta anche ai geologi e cultori della paleontologia.
La quinta edizione di *Incontri con la Paleontologia* chiude un ciclo che ha visto con successo la sperimentazione di un percorso didattico-organizzativo radicato sulla promozione delle risorse professionali e naturali del territorio sannita attraverso vari momenti di approfondimento e cioè: seminari, mostre, uscite didattiche, concorsi a premi.

Auspico che il prosieguo, possa su questo modello, radicarsi in una cooperazione tra scuole europee di scambi culturali intorno a radici che ci accomunano, penso ai fossillaghenstatten europei, alla storia longobarda etc.

La paleontologia é un punto di partenza, una metafora, un pretesto per conoscere l'ambiente e la natura che gratuitamente ci ha concesso beni che devono essere tutelati nell'ottica di una condivisione equa e solidale in un sistema che purtroppo ci vede, talvolta, contemporaneamente vittime e carnefici inconsapevoli.

Allora impariamo ad interpretare la natura, la società nello spirito di una descrescita conviviale e solidale in risposta a questa crisi economica planetaria.

Ringrazio il Rettore del Seminario don Ambramo Martignetti , il dirigente dell'Istituto *De La Salle* don Nicola Cocchiarella ed i relativi colleghi docenti, i dirigenti delle altre scuole intervenute e tutti i relatori partecipanti al convegno, ringrazio gli enti patrocinatori della manifestazione e cioè l' Ufficio Scolastico Provinciale di Benevento, il Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università del Sannio, la Provincia di Benevento, l' Ordine dei Geologi della Campania, il Comune di Pietraroja ed in fine lo sponsor Marygeo e l'Istituto d'Arte di Cerreto Sannita "Giustiniani".

Al termine del convegno daremo gli attestati di frequenza e pubblicheremo come di consuetudine i relativi atti e videoclip sul sito www.unfuturoasud.it

Grazie per l'ascolto e buon lavoro

Roberto Pellino (per gli amici zio Bacco) é nato a San Giorgio del Sannio (BN) nel 1969 si diploma all'Istituto per Geometri "G.Galilei" di Benevento e si laurea in Scienze Geologiche nel 1998 presso l'Università Federico II discutendo una tesi di geoarcheologia sulle trasformazioni geoambientali di origine antropica in Campania. Nello stesso anno si abilita all'esercizio della professione e lavora come geologo libero professionista nella progettazione di sentieri naturalistici, musei e progetti didattici nel territorio della provincia di Benevento con particolare riguardo all'area del Titerno e di Pietraroja. Nel 2002 ha allestito una mostra permanente di fossili nel comune di San Nazzaro. Attivista nel campo della ricerca geoambientale e delle risorse storico-culturali del territorio sannita-irpino fonda insieme ad altri amici l'Associazione escursionistica Lerka Minerka **www.lerkaminerka.com** progettando e partecipato al : "Cammino di Santu Nikola" da Fragneto Monforte (BN) a Bari giunto alla III edizione; al "Sentiero degli anarchici" da San Lupo (BN) a Letino; al "Trekking Someggiato" etc. Attualmente collabora con l'Associazione "La Cinta" Onlus nella realizzazione di laboratori didattico-escursionistici.

Vacanze eco-educative con l'asino alla ricerca dei fossili di Pietraroja

Roberto Pellino
ziobacco@libero.it

Geologo Associazione Lerka Minerka

Nel mio intervento non tratterò di paleontologia in senso stretto ma di escursioni che hanno l'obiettivo di vivere la geologia come momento di formazione; si tratta di un turismo di nicchia legato ai ragazzi e persone che vogliono conoscere il territorio nell'accezione più ampia del termine ed imparare cose che culturalmente ci appartengono: dalla geologia, alla storia, all'archeologia, alle feste patronali.

Tutto questo lo facciamo passeggiando lentamente, del resto il nome dell'associazione che presiedo Lerka Minerka nel linguaggio autoctono ereditato da mia nonna, significa proprio camminare piano.
Siamo specializzati nell'organizzazione di trekking naturalistico con particolare sull' Appennino sannita-irpino ma anche in altre zone della Campania.
Non sono competizioni sportive, come talvolta accade quando si organizzano passeggiate, ma un viaggio interiore per rapportarsi al nostro territorio e comprendere attraverso la contemplazione di un paesaggio, l'osservazione di una roccia, la visita ad una grotta o di un centro storico, etc., le varie dinamiche naturali ed antropiche che hanno portato la formazione di certe situazioni.
Oggi l'uso dell'automobile ha mortificato la funzione e la bellezza del cammino che è importante non solo per le motivazioni salutistiche ma sopratutto per la possibilità di raggiungere ed ammirare posti che altrimenti non riusciremmo con i normali mezzi di trasporto.
E' questo un turismo di nicchia dove non occorre la laurea. Gli itinerari che proponiamo con vari livelli di difficoltà sono accessibili a quasi tutti coloro che hanno la sensibilità e la volontà di accostarsi in modo alternativo allo studio del territorio e solidale con la tutela dell'ambiente.

Osservando questo panorama (fig.1) l'armonia delle forme sono il frutto di un'orogenesi, tutt'ora in atto, che é presente da oltre 150 milioni di anni. Spesso sulle vette di questi "dossi" durante l'inverno soffia un vento gelido che restituisce forme singolari e suggestive (fig.2).
Del resto processi geologici erosivi esogeni molto più lenti restituiscono strane forme di animali come questa leonessa, un monolite calcareo immerso nel verde alla cui base vi è una grotta dove vi é una chiesa dedicata al culto micaelico, infatti il sito si chiama Morgia S.Angelo. Questo è un geosito che nel periodo della transumanza era una sosta per i pastori.

Da queste panoramiche, osservando le aree vallive s'intuiscono i collegamenti e le dinamiche di transumanza tra il Molise verso la Puglia (fig.4), osservando i crinali montuosi invece si percepiscono gli spartiacque morfologici tra il versante idrografico del mar Tirreno e quelli del mar Adriatico (fig.5); la diversa bellezza di stessi paesaggi nelle diverse stagioni sono dovuti vari fenomeni a carattere stagionale come risalita della falda acquifera nel lago Matese (fig.6) unitamente alle diverse suggestive colorazioni dovute al cambio degli stati fenologici che mettono in evidenza particolari diversi come le linee di transumanza (fig.7) che in estate non sempre risaltano per una più fitta vegetazione.

Osservate i diversi ponti di origine romana (figg.8) alcuni dei quali, resistendo alle vicissitudini nel tempo come erosione, terremoti, guerre svolgono ancora oggi la funzione di collegamento restituendoci il piacere di una passeggiata antica sulle orme dei nostri avi, dei boscaioli, dei pastori, dei briganti alcuni dei quali si rifugiavano in grotte apparentemente inaccessibili (fig.9a) o ripercorrendo i sentieri dei minatori nella metà del '900 (fig.9b).

E' singolare scoprire lungo i sentieri: un mulino ad acqua abbandonato (fig.10) simbolo di civiltà dimenticate, fossili incastonati nelle pietre di una vecchia casa (Fig.11), su una parete rocciosa o giacenti sul selciato (fig.12).
Osservate le ampie anse di questo fiume dovute inizialmente al suo scorrere incerto su un'area alluvionale pregressa (fig.13). Non sono estranee al territorio fenomeni singolari come le Malvizze (fig.14) che nell'antichità hanno dato vita a miti e culti molto particolari come le mofete danzanti a Sturno in provincia di Avellino.
Credo che sono sensazioni vissute con tutti gli organi di senso: la vista di un bel paesaggio o la regolarità dell'aggregazione di cristalli in una roccia, l'odore di un seme selvatico o dell'aria frizzantina, il soffio del vento o il calpestare una soffice coltre di torba in area golenale, il gusto di un frutto selvatico sono emozioni che ci aiutano a riflettere sulla bellezza del creato e la gioiosa condivisione con un gruppo di amici.

Grazie per l'attenzione.

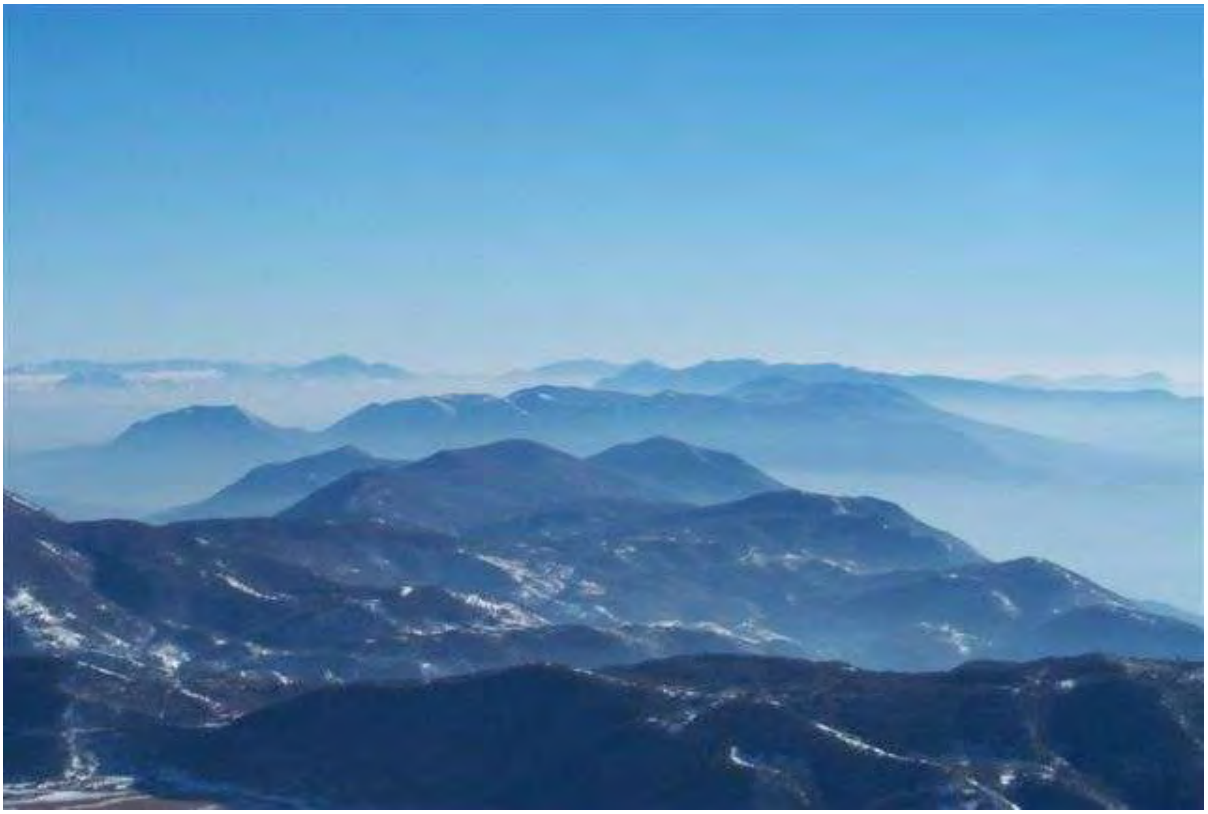


Fig.1 - Panorama del territorio provinciale di Benevento ed Avellino visibile Monte Miletto (metri 2050 s.l.m.) vetta più alta della Campania.

Fig.2 – La croce posta in cima al monte Miletto fotografata in una soleggiata giornata invernale.

Fig.3 – Monolite calcareo affiorante nel territorio comunale di Cerreto Sannita (BN) forma denominata per la sua forma "la leonessa".

Fig.4 – Valle dell'esule che porta verso monte Miletto. Nella preistoria rappresentava il collegamento della piana Campana con valle del Volturno e del Biferno.

Fig.5 – Sullo sfondo il monte Mutria dal cui crinale nelle giornate fredde e ventilate come nella foto é possibile scorgere ad occhio nudo il mar Tirreno e quello Adriatico. Al di sotto, in primo piano, la stratificazione del giacimento di Pietraroja famosa per il ritrovamento di interessantissimi reperti fossili.

Fig.6 - Il lago Matese, che ricade alla confluenza delle province di Benevento Caserta e Campobasso, presenta mutati aspetti naturalistici in funzione delle stagioni. In inverno é un lago d'estate si trasforma in acquitrino.

Fig.7 – Un regio tratturo delle colline del Fortore é maggiormente visibile nella tarda primavera quando il grano inizia a germogliare. Si tratta di percorsi utilizzata dalla transumanza in inverno dall'Abruzzo e Molise verso la Puglia e viceversa in estate ciò per consentire alle mandrie un pascolo continuo non compromesso dal freddo.

Fig.8 – Il ponte di Annibale nel territorio di Cerreto Sannita (BN) ancora funzionante é un tuffo nella storia. Altri ponti diroccati costituiscono punti nevralgici della rete stradale romana (Appia, Latina e Traianea) e testimoniano che Benevento all'epoca era un baricentro commerciale.

Fig.9a - La grotta dei briganti in monte Cigno (tra Cusano Mutri e Cerreto Sannita) di origine carsica.

Fig.9b – Una delle numerose grotte artificiali disseminate nel territorio di Cusano Mutri (BN) ed utilizzate tra gli anni ‘30 e ‘60 per l’estrazione dell’alluminio.

Fig.10 - Mulini ad acqua abbandonati lungo il fiume Titerno

Fig.11 – Un'ostrica fossilizzata proveniente dalle cave di Pietraroja (BN) sono parte integrante delle mura perimetrali di abitati dell'omonimo centro storico.

Fig.12 – Lungo i sentieri ci s'imbatte in clasti calcarei con Rudiste "progenitrice di vongole e cozze" staccati dalla parete rocciosa da cui si scorgono, nascosti tra la vegetazione, ittioliti (pesci fossilizzati).

Fig.13 - Le ampie anse del fiume Calore alla periferia del centro urbano di Benevento tra Pantano e San Vitale sono mèta di interessanti escursioni.

Fig.14 – Le mefiti danzanti di Sturno (AV) dovuto al contatto della falda idrica con lo zolfo presente nel sottosuolo rilasciano nell'area il tipico odore di uova marce. Durante il periodo sannita questo fenomeno ha ispirato il culto della dea Mefite; Virgilio associava questo luogo come porte di accesso al centro della Terra e quindi degli inferi; tra il 1700 e 1800 era mèta di studiosi francesi e tedeschi che vedendo i crateri di fango ribollenti immaginavano che potessero avere origine vulcanica.

Tullio Zullo

Presidente Associazione Onlus "La Cinta" (BN)

Buon giorno ragazzi. Mi chiamo Tullio e sono un veterinario appassionato sin da piccolo di animali. Vedo che siamo tutti coetanei; perché non organizziamo una vacanza questa estate? Faremo un viaggio virtuale ed attraverso le immagini comprenderete quanto sia importante avere come amici gli asini! Vi dirò quali sono gli ingredienti giusti per organizzare un'esperienza che questa estate abbiamo vissuto a Pietraroja andando alla ricerca dei fossili a dorso di mulo.

All'età di 8 anni trascorrevo le vacanze estive non al mare come si fa oggi, ma in campagna dai miei nonni che erano contadini.

Lì ho avuto la singolare opportunità di conoscere gli animali della fattoria e tra i più simpatici è l'asino. I nonni mi spiegarono che quest'animale era particolarmente testardo, duro di comprensione e questo nel tempo a conferito all'animale una cattiva fama tanto che oggi, o meglio più prima, quando si vuole additare un allievo che non studia o non vuole migliorarsi scolasticamente diciamo che é un ciuccio! In realtà non é così perchè l'asino non si piega facilmente al volere dell'uomo e resta fermo sulle sue posizioni perché ha i suoi tempi che vanno rispettati e questo diventa motivo di riflessione per noi che siamo rapiti dal mito della "velocità" del "trasformismo" del tutto e subito.

Anche gli altri animali domestici come il cane, il gatto ci aiutano a comprendere meglio cosa è la vita e questo a volte lo capiscono meglio i bambini di noi adulti. Tra cuccioli infatti c'è un'affinità (fig.1). L'uomo ha appreso molto dagli animali, pensate al cane che deriva dal lupo. Centomila anni fa l'uomo errante nel bosco osservava come i lupi organizzati in branco riuscivano meglio a procurarsi il cibo mettendo in pratica tecniche di predazione in grado di ridurre il rischio di un insuccesso che talvolta comportava anche il ferimento o addirittura la morte del predatore.

L'uomo capì dai Lupi che si doveva organizzare in comunità e che lo stesso poteva servire loro per la caccia in una sorta di mutualismo.

Fu così che divennero amici ed il Lupo lentamente nel corso dei secoli si evolse in cane. Da questo primo approccio l'uomo intuì che vi erano anche altri animali che lo avrebbero potuto aiutare a vivere meglio e così addomesticò altri animali selvatici costruendosi una fattoria piena di animali allevandoli. Contemporaneamente iniziò a coltivare il terreno e quindi a procurasi il cibo senza necessariamente dover solo cacciare che era un'attività rischiosa. Così iniziò il processo verso il "capitalismo" come accumulo di beni indispensabili alla vita.

Oggi per capitalismo intendiamo invece l' accumulo di beni a nostro parere spesso superflui e temporanei.

L'asino è un animale molto dolce che ci trasmette sicurezza e senso di gioia e sapete é molto utile ai bambini diversamente abili ma non solo, non a caso si parla pet terapia. Dover prendersi cura dell'animale: pulirlo, bardarlo cioé preparare una sella responsabilizza il ragazzo (fig.2).

Ragazzi non immaginate di quanto sia importante questo animale che nel passato ha condiviso con l'uomo le fatiche del trasporto di carichi esplorando sentieri non sempre raggiungibili con le automobili o i trattori.

Oggi ad esempio scopriamo che camminare affianco all'asino é possibile rivalutare una serie di aspetti che ci aiutano a vivere meglio; l'incedere lento di questo animale fornisce l'occasione per soffermarci su particolari, come un paesaggio, un fiore, un fossile eccetera, che svanirebbero ad un "occhio" frettoloso (fig.3). Spesso i sentieri e le strade da percorrere sono ripide e la fatica si fa sentire (fig.4) ma l'asino ci precede e ci fa capire che è il momento di fermarsi ed ecco allora la sosta che noi chiamiamo appaparaciquamento per

consumare una merenda mentre l'asino bruca (fig.5) dopodicché si riprende il cammino (fig.6) per raccogliere i fossili a Pietraroja che caricheremo sull'asino (fig.7).

Come voi ben sapete quando vi trovate in una classe con compagni che ti accolgono e che ti vogliono bene é più facile l'apprendimento; nell'esperienza che abbiamo vissuto a Pietraroja gli animali domestici ci aiutano a socializzare e ad apprendere con gioia ed interesse il frutto del lavoro giornaliero (fig.8).
L'asino mi ha insegnato a vedere la pula del grano, a sentirne l'odore, a capire quanto lavoro c'è dietro una panella di pane che oggi preleviamo frettolosamente sugli immensi banconi dei tanti ipermercati, l'asino mi ha insegnato a conoscere la Terra, il nostro pianeta che é un pianeta vivo come lo dimostrano i terremoti, pianeta che si evolve e che va scoperto e tutelato per lasciare ai nostri posteri un mondo migliore.

Adesso vi mostrerò il filmato delle vacanze ecoeducative che abbiamo girato a Pietraroja alla fine di agosto del 2008.

Grazie per l'attenzione.

Fig.1 – Tra cuccioli si stabilisce un'empatia che favorisce positivamente sullo sviluppo della personalità.

Fig.2 – Bardatura degli asini prima di intraprendere il cammino.

Fig.3 – Altilia (Sepino) antica postazione romana. Andando a "passo d'asino" é possibile scoprire particolari che muovendoci con l'automobile non riusciremo a vedere.

Fig.4 – Lungo la provinciale che collega Morcone a Pietraroja ad una quota di circa 1000 metri. Sullo sfondo la civita di Pietraroja.

Fig.5 – "Appaparaciquamento". Uno scioglilingua che nel gergo di Lerka Minerka significa sosta.

Fig. 6 – Ripresa del cammino alla volta delle cave di Pietraroja.

Fig.7 – Il geosito di Cavacanale dove è visibile alla base della parete rocciosa la trasgressione miocenica cioé il diretto passaggio tra le rocce che si sono formate nel cretacico (70 m.a.) e quelle nel miocene (16 ma.).

Fig.8 – I fossili raccolti a dorso di mulo sono osservati e studiati con una lezione tenuta dal geologo Roberto Pellino.

Li Portenlänger è nata ad Eichstaett (Baviera) nel 1952. Ha studiato grafica e pittura presso l'Accademia di Design e Musica di Brema. Si è specializzata in litografia con Rudolf Broulim al Rijks Hoger Kunstonderwijs di Bruxelles. A Brema ha approfondito gli studi di danza moderna nella tradizione di Mary Wigman e di danza rinascimentale e barocca.
È diventata instructor per Taiji Quan presso la scuola „School of Central Equilibrium New Zealand“. Dal 1978 fa pittura murale gigantesca di interni ed esterni partecipando a progetti del patrimonio artistico pubblico. Realizza spettacoli (Performance-art) ed esposizioni in Germania, Austria, Italia, Belgio, Paesi Bassi e Cina. Nel 1998 diventa direttore del Laboratorio di Litografia di Eichstaett dove cura molte mostre e progetti. www.lithos-jura.de Foto di Brigitte Schreier, Eichstaett

La Litografia: un´ invenzione per immagini

Li Portenlänger
Direttrice del progetto Lithography workshop Eichstätt

LA LITOGRAFIA

Buon giorno. Vi presenterò l´invenzione della litografia e le circostanze della scoperta da parte di Senelfelder, spiegherò la tecnica mostrandovi esempi dell'impiego nella storia ed in particolare nell'industria, nella scienza e nell'arte. Completerò l'intervento mostrandovi e commentando un filmato d'epoca che risale agli anni Trenta in cui si vede come veniva estratta e lavorata la pietra litografica per essere trasporta in tipografia per l'incisione.Colgo l'occasione per ringraziare gli organizzatori del convegno ed in modo particolare Ulrike Steidl per la traduzione del testo che auspico sia di vostro gradimento.

L'INVENZIONE

Qui (fig.1) vedete il ritratto dell'inventore Alois Senefelder in una stampa litografica del 1834 realizzata da Franz Hanfstängl nel laboratorio di Eichstaett.
Senefelder (1771-1834), nacque a Praga e trascorse la sua giovinezza a Monaco con i suoi genitori e gli otto fratelli.
Studiò legge ad Ingolstadt con una borsa di studio elargita dal principe elettore. Dopo la morte del padre, essendo il maggiore dei figli, applicò la sua conoscenza chimica nel campo della tintoria per aiutare economicamente la famiglia. Circa la sua inclinazione alla poesia, Senefelder scrive:

"*Scrivevo poesie in una condizione in cui la mia anima era turbata; per lasciare spazio alla forza dei miei sentimenti mi rifugio nella poesia perché il mio cuore non trova un'attività che lo soddisfi".*

Per mantenersi come scrittore, desiderava stampare dei lavori in proprio in modo tale da poter alternare al meglio il dovere dell'impiego con la ricerca.

".... ritengo che la stampa di libri non dovrebbe essere troppo difficile da imparare…"

Senefelder tentò di semplificare con mezzi meccanici e chimici la stampa tipografica; tuttavia a causa della mancanza di denaro e materiali dovette sperimentare sempre nuove invenzioni. Nel tentativo di incidere, secondo il principio di repulsione già attuato con la cera su una lastra di rame rivestita con un pennino d'acciaio, egli scrisse che al tipografo era venuta l'idea di adoperare le più economiche e sicure lastre di pietra approvvigionandosi dalle cave che si trovano non molto lontane e cioè tra Solnhofen e Kelheim, sul Danubio.

"..... Non l'ho inventato per caso, bensì solo dopo un'attenta riflessione sul modo migliore per la stampa su pietra".

Il termine litografia è composto da due parole greche: *lithos* – pietra, e *graphein* – scrivere quindi significa: scrittura tramite la pietra.

Questa tecnica fu scoperta e si sviluppò ad est dell' Europa centrale, in Baviera dove affiorano rocce di migliore qualità al mondo e di grandi dimensioni tali da permettere la stampa di carte geografiche che fino ad allora erano state realizzate con incisione su rame più costoso.
Qui (fig.2) un planisfero del 1643, incisione su rame, che documenta i continenti allora conosciuti. La necessità di conoscere e rappresentare il territorio attraverso la stampa di mappe geografiche a costi più bassi e con risultati migliori favorì gradualmente la diffusione della litografia in tutta mondo.
Ancor prima della litografia già durante la metà del XVI secolo (1550) s'impiegavano tecniche che sfruttavano il processo di corruzione con lastre di pietra poi riprese verso la metà del XVIII secolo da *Simon Schmid* (1760-1840) che approfondì l'arte del rialzo dalla pietra con un centinaio di calchi ma non ebbe il tempo di rendere pubbliche le sue modalità di stampa.
A Monaco il musicista di corte *Franz Gleißner* contattò personalmente Senefelder finanziandolo per l'acquisto di lastre di pietra, carta e quant'altro servisse per la stampa litografica di una sua unica composizione *Marcia delle truppe bavaresi di Coira* (fig.3). Senefelder accettò nonostante si trattasse di una sola commissione.

Nel 1797 Senefelder costruì il torchio strisciante (fig.4) che, traslando la pietra ne sfruttava il peso della lastra sovraimposta producendo lo sfregamento della roccia.
I tentativi di scrivere direttamente con materiale grasso su pietra e di calcare direttamente l'immagine dopo la preparazione, risale ad un episodio con la madre avvenuto nel giugno del 1796 quando, in mancanza di carta (?), fu costretto frettolosamente a scrivere su un pezzo di biancheria mentre la lavandaia lo aspettava.
Alois, cosparse la lastra del materiale di base dell'inchiostro ottenuto dalla cera, sapone e fuliggine e contemporaneamente scrisse su un'altra lastra di pietra pulita per poi copiare tutto.

Senefelder scrive: *"Quando poi volli pulire la scritta dalla pietra mi venne in mente cosa potesse diventare con l'inchiostro ottenuto dalla cera scritto sulla pietra se avessi passato la lastra con acquaforte e se non si tingesse di nero dopo la stampa dei caratteri o la xilografia, e invece si stampasse. Finora con la mia esperienza in fatto di corrosione, secondo quanto so, l'acquaforte agisce bene tanto in superficie quanto in profondità; è anche vero che mi ha fatto subito presupporre che evidentemente non avrei potuto togliere le lettere con la dissoluzione; ma poiché la scritta era stata incisa abbastanza a fondo, allora non poteva essere corrosa così velocemente dall'acquaforte: così feci subito il mio esperimento".*

Quanto accaduto è in assoluto il passo più importante della "stampa chimica". Più che altro a Senefelder mancavano i mezzi finanziari per continuare la ricerca ma successivamente in società con Franz Gleißner si aprirono gradatamente opportunità d'incontri che resero possibile l'implementazione dell'idea. Il 1798 segna infatti il passaggio dalla stampa meccanica a quella chimica che ebbe grande successo in quanto promuoverà, come prima detto, lo sviluppo della stampa planografica. Nel 1799 il principe elettore assicurò a Senefelder il "privilegium exclusivum" per 15 anni cioè tutti i diritti per l'impiego e l'acquisto della stampa.
Nel giugno 1800 Napoleone è deciso, dopo la vittoria sull'Austria, alla guerra di coalizione per la Francia invase ed occupò la Baviera che apparteneva all'Austria ed il principe elettore Land si vide costretto ad appoggiarli in un forzato programma di riforme di politica interna. Le idee della Rivoluzione Francese furono accolte con entusiasmo dalla borghesia

intellettuale, da molti funzionari e anche dal clero. Nel 1803 nel corso della secolarizzazione diocesi, abbazie e città libere dall'impero entrarono a far parte dello stato bavarese.
Nel 1806 Max Joseph fu incoronato primo re della Baviera per concessione di Napoleone. In un istituto di litografia a Parigi nel 1802/03 per ordine di Napoleone furono stampate in un volumetto litografico le sue Memorie (Beute perde qui il significato) degli anni passati. Qui (fig.5) un'immagine di Eugène de Beauharnais, figliastro di Napoleone e duca presso il principe Leuchtenberg (Eichstaett).

Nel 1818 Senefelder mise a punto una piccola stampante manuale (fig.6) che consiste in un cassettone ribaltato con un telaio ed uno strumento per sfregare, che viene girato da una maniglia avvitata ad una rotella. La pietra all'interno viene così pressata. Nel 1824 scrisse un manuale dal titolo *"L'arte del trattamento a pressione di una piccola stampante litografica manuale"* che portava in appendice: *"La stampa chimica".* In questo stesso periodo Senefelder si impegnò nella fabbricazione artistica di pietre litografiche.
Sempre in quell'anno stipulò un contratto con Anton André di Offenbach per fondare insieme una fabbrica per la produzione di pietre artistiche ma il progetto non fu realizzato, analogamente invano fu nel 1822 il tentativo di stabilizzare i lavoratori e pertanto il gruppo dei suoi collaboratori si dissolse.
La pietra originaria rimase ancora quella privilegiata ma, avanzando l'idea della stampa chimica lentamente incominciava a prendere piede una nuova scoperta che solo negli anni successivi, precisamente dal 1838 con Daguerre si rivelò come l'inizio della fotografia.

LA TECNICA

La mia carriera di litografa ripercorre le tappe che hanno preceduto questa tecnica infatti ho iniziato con l'arte del rialzo e poi proseguito con la stampa xilografica.
In fig.6 una delle stanze del mio laboratorio litografico sulle cui pareti sono applicate le incisioni in rame ingrandite, precursori della stampa litografica. Sul tavolo per la levigazione sono in mostra le pietre levigate con nuovi motivi sulla superficie priva di grasso. Nelle immagini che seguono (figg.7) descriverò le fasi che adotto nella stampa litografica.

Il carburo di silicio (inizialmente sabbia), amalgamato con acqua, leviga pietra su pietra (fig.7a), l'immagine da riprodurre é già apportata e nel contempo viene adeguatamente preparata la superficie.
La reazione chimica, alla base della litografia, si basa sul principio di repulsione tra acqua e sostanza grasse. Durante la levigazione la pietra calcarea viene totalmente sgrassata. Quando un disegno viene ritoccato con una punta appositamente ben ingrassata o con l'inchiostro grasso, le parti grasse entrano in contatto con le particelle calcaree sulla superficie della pietra.
La stampa delle immagini fotografiche (fig.7c) è una delle molteplici varianti possibili della litografia. Per rendere fissa un'immagine per la stampa, è necessaria la *preparazione* ovvero il trattamento e la trasformazione chimica. A tal scopo la superficie della pietra viene corrosa (fig.7d) con gomma arabica acidificata e con una minima parte di acido nitrico**.** Questo processo di corrosione deve essere talmente forte che sulla superficie ingrassata della pietra per reazione chimica deve avvenire una chiara divisione tra: il disegno evidenziato dalle particelle ingrassate della pietra calcarea e la zona non marcata.
Successivamente, prima del processo di stampa, si procede con la tecnica del rinforzo delle immagini di grasso. Le parti della superficie non disegnate sono coperte con gomma arabica, tale che il grasso possa impregnare solo le parti grasse dell'immagine.
Il colore stampato viene arrotolato con rulli dalla superficie liscia (fig.7e).

Prima che la carta venga tirata, viene controllata affinché non siano presenti tracce di colore sulla pietra; in caso contrario potrebbe risultare sporca (fig.7e). Il rivestimento oleoso ricopre la pietra con la carta che la riveste (fig.7g).
Dal calco originale della litografia, come viene qui avviato dalla leva (fig.7h), lo strumento di legno con la cinghia in cuoio si abbassa al fine di strofinare sul rivestimento oleoso, e la macchina della pressa da stampa viene così avviata sotto questo strumento.
Ora il calco può essere capovolto (fig.7i). Questa è l'originaria tecnica della litografia.
Nel maggio del 2006 il gruppo di Luciano Campanelli (fig.8) ha visitato il laboratorio litografico di Eichstätt **(2)**

L'IMPIEGO

Una litografia stampata da Alexej Rodtschenko (fig.9) realizzata per un film del 1927 "kinoGlas" di Dziga Vertov. L'immagine nasce dalla organizzazione interdisciplinare "STADT- FILM-BILDER" (cittá-film-immagini) del 2005.
Una litografia di Nicolas Henry Jacob del 1819 dal titolo "Il Genio del disegno incoraggia l'arte della litografia" (fig.10). L'efebo alato con una fiamma sul capo rappresenta il Genio. La figura femminile che lavora alla pressa da stampa raffigura l'arte della litografia. Ella rimuove un foglio appena stampato: vi sono segnati i nomi di litografi francesi. Molto presto questi hanno dato il giusto merito alla nuova tecnica di stampa da utilizzare come mezzo per sé. Nel 1803 però, anche artisti inglesi pubblicarono una mappa con l'arte della litografia. Questo foglio dalla Francia ha, tuttavia, fatto la storia. In più potete vedere sul bordo scritto "pierre de Baviere". È da ricondurre perciò alla pietra di Solnhofer. La stampa, una "Sternpresse", ha al centro del raggio la parola Munich, Monaco, con il simbolo del monaco attuale. Il rullo in primo piano viene utilizzato secondo questo modello. Al di sopra del geniale incontro c'è il nome "Aloys Senefelder – inventore dell'arte della litografia. Fu importato dalla Francia da Andrè di Offenbach nel 1800. Con Engelmann risale il primo grande allestimento nel 1805 e nel 1818 con de Lasterie. Per questo motivo i nomi sul foglio sono importanti per la storia. Per quanto riguarda gli artisti litografi la Francia è divenuta la n° 1 nel XIX secolo per i suoi lavori in stampa.
Riferendomi ad André di Offenbach. Sarebbe da rimandare però, alla didascalia „ N. H. Jacob, Dessinateur de S.A.R. Le Prince d´Eichstaett". Per questo è riferito al simbolo di corte di Jakob. Fu allievo di Jacques Luis David e perciò rappresentante del Classicismo francese. Il principe Eugène de Bauharnais in quanto figliastro di Napoleone fu Principe di Eichstätt e della Toscana.

Adesso arriviamo ad un impiego molto importante della litografia: la stampa di note (fig.11). Nel periodo in cui Senefelder ricevette il "privilegium exclusivum" dopo aver avuto un primo incontro "incognito" con Johann Anton André di Offenbach, un commerciante di edizioni musicali. Alcune lastre erano già acidificate e stampate. André, che rimase favorevolmente impressionato dalla velocità di stampa e di asciugatura e dal poco impiego di colore, gli proposte un interessante ingaggio se gli avesse fatto conoscere i segreti di quest'arte.
Guardiamo adesso una mappa topografica (fig.12) dove la morfologia che viene evidenziata con la tecnica dello sfumato mette in risalto la plasticità del territorio con valli e relativa ubicazione delle cave rappresentate in blu e giallo. La parte gialla è il giacimento delle pietre calcaree gialle, quella blu il giacimento delle pietre grige e blu che sono molto più dure. Nel corso superiore del fiume Altmühl si trova il paese Solnhofen. Nella valle più al sud c`è Mörnsheim che si vede anche nel filmato d'epoca che tra breve vi mostrerò. Tra questi due posti c`è il cosiddetto Maxberg, considerato la principale località per la litografia in questa zona anche se Solnhofen ha dato il nome per tutte le pietre calcaree (**3**).

Qui c`era anche la ferrovia che facilitava la comunicazione con il mondo a differenza di Mörnsheim più distante e dove c'erano giacimenti di maggior interesse litografico.
Nel 1809 Senefelder essendo ispettore della litografia per conto del re cavò a Solnhofen le migliori pietre litografiche per la cartografia in quanto più pratiche e meno costose rispetto alle lastre di rame che venivano usate. Infatti la correzione era facilitata sensibilizzando la pietra con il grasso oppure usando una penna di levigazione. La città di Eichstaett nel 1817 (fig.13). Nei depositi dell'Ufficio Rilevamenti della Baviera a Monaco (corrispondente all'ufficio del Catasto in Italia) sono archiviate 26634 pietre litografiche (fig.14) che rappresentano il risultato del lavoro eseguito da molte generazioni di geometri essendo tutta la regione bavarese stata cartograficamente rappresentata con questa tecnica fino al 1960. La misura era sempre la stessa 60 per 60 cm, 7 a 12 cm di spessore. Il peso era di 60 a 80 chili. Nel Ottocento i giornali hanno pubblicato opere di artisti come caricature. Frequenti erano le caricature che insieme a didascalie commentavano costumi ed usanze dell'epoca come questa di Honore Daumier (fig.15) sulla moda più recente, pubblicata sulla rivista "Le Charivari" del 16 aprile 1856. È un disegno a gessetto tipico per la litografia.
Lo scienziato Prof. Dr. Ernst Haeckel chiamava la sua opera "Forme artistiche della natura": Essa contiene 100 illustrazioni con testi descrittivi. Un esempio è quest`immagine con le meduse (fig.16). Si impegnava molto per la teoria dell`evoluzione di Charles Darwin. Ha fatto monografie di spezie singolari. Il rapporto tra la litografia è la scienza era molto stretto come si vede nel nome della medusa "rhizostomites lithographicus-Heckel". La rappresentazione scientifica fu realizzata tramite immagini di litografia, la produzione di pietre è aumentata e allora hanno trovato nuovi fossili. Così si facevano nuove scoperte per quanto riguarda l`evoluzione. Le particolarità delle pietre calcaree di Solnhofen sono la finezza delle particelle calcaree che formavano la pietra, l`omogeneità del materiale a causa della purezza degli strati e la densità della pietra calcarea. Nella zona vicino a Serin in Francia del Sud non si potevano trovare lastre della stessa dimensione a causa di movimenti del terreno come nella zona di Solnhofen.

Nella sua abilitazione Haeckel sottolineava il carattere ornamentale del gruppo dei radiolari. Ha scoperto la stessa simmetria di questi organismi monocellulari e ne ha sviluppato la classifica. Era una specie di stereometria organica. Haeckel era anche un disegnatore appassionato e la sua teoria ha da fare con lo stile liberty. Ha trovato un litografo che ha realizzato le sue idee: Adolf Giltsch, 1852-1911.

Nel 2007 un artista di Kiew in Russia scoprì la litografia e volle recarsi in visita al laboratorio litografico di Eichstaett e venne informato da un professore che sarebbe stato sottoposto a controlli severi poiché si temeva che copiassero banconote (fig.17) in un'azione notturna presso il laboratorio dell'Accademia dove si stampavano. La finezza del lineamento di questi documenti risale al periodo dell`incisione su rame. Le linee di slancio si potevano fare direttamente sulla superficie della pietra. Si inventava così un gioco di lineamenti molto particolari e personalizzati.

La litografia consentiva una stampa grafica che andava oltre il senso artistico cioè per sollecitare un bisogno da soddisfare. In questa immagine realizzata su pietra negli anni 40, probabilmente una pubblicità per sigarette (fig.18), si capisce lo stretto rapporto tra l`uso industriale e quello artistico; ancora oggi troviamo a Cuba laboratori di stampa di pietra che fanno pubblicità per la produzione del tabacco. Una cartolina pubblicitaria di una ditta milanese propaganda la pietra litografica bavarese utilizzata per la stampa di immagini industriali molto grandi, raffigura infatti un ragazzo seduto a cavalcioni che lavora l'orlo della merce (fig.19).

Nel 1935 si era ancora nel culmine della litografia. Questa pietra (fig.20) delle dimensioni 135 x 175 centimetri é una delle cinque lastre della stessa dimensione che furono trasportate a Londra per stampare carte nautiche. L`uomo che ha collaborato è un "operaio di pietre" della terza generazione ed ho avuto l'opportunità di conoscere il figlio che ha ereditato il mestiere del padre. A differenza dei primi del '900 oggi c`è solo un'azienda che fa merce litografica sul Maxberg e le esporta in tutto il mondo e c'è solo un uomo le lavora!
Attualmente le lastre più spesse vengono generalmente usate per costruzioni interne e esterne, pavimenti, scale, muri mentre quelle più sottili per il rifacimento di tetti ed il restauro delle case tradizionali del Jura.

La stampa si sviluppò sempre di più tanto che nel 1910 viene scoperta tecnica dell'OFFSET che si basa sulla litografia e viene usata da tutte le stamperie commerciali al più tardi negli anni 50/60. All`inizio degli anni '60 il mestiere del litografo viene abolito sostituito dall'avvento dei computers.
Come per le mappe anche per la stratigrafia di una cava la litografia era di supporto alla conoscenza del territorio non solo per la stampa in scala di mappe topografiche (fig.12) ma anche per lo studio geologico ai fini dello sfruttamento di un giacimento.

In fig.21 una colonna stratimetrica della cava "**HORST"** rilevata nel 1926 che riporta il nome di ogni strato con uno spessore variabile da 1 a 6 ½ dazi che corrispondono all'intervallo di 3-17 centimetri. Gli strati rossi sono chiamati FLINZE (3) e vengono usati a scopi diversi. Le strisce blu sono chiamate pietre marce e sono lo scarto in quanto non si possono usare ne per la litografia ne come pavimenti o altro. Lo spessore delle FLINZE numero 4, 15, 16, 17 e 33 sono i livelli che consentono il taglio.
La cava "HORST", aperta nel 1668 è un esempio emblematico dell`estrazione delle pietre che in origine erano usate per pavimenti di chiese e monasteri, quelle più grandi per scale e porte. Alla fine del Seicento la cava viene abbandonata ma successivamente verso la metà del '700, con l'avvento della litografia, si tentò di sfruttarla per estrarre pietre litografiche. Nel 1830 infatti un commerciante di nome Franz Heinrich Horst che vendeva pietre litografiche in Inghilterra, negli Stati Uniti ed in particolare a Strasburgo utilizzando la navigazione sul Reno, acquistò la cava dopo molte difficoltà. Horst infatti incontrò molta resistenza in quanto l'area apparteneva a diversi proprietari ed era all'epoca il primo straniero della zona. E' questo il motivo per cui la cava oggi porta il suo nome.

Se bevete un caffè in una vecchia tazza con un disegno potrebbe darsi che sia un motivo stampato con il metodo della litografia. L`artista ha disegnato sulla pietra e poi stampato su uno strato di gelatina che brucia al forno senza lasciar tracce.
Vi ringrazio della Vostra attenzione.

Approfondimenti bibliografici

(1) ROMANO L. (2002) - *Il calcare di Solnhofen nella tecnica litografica. La scoperta di Alois Senefelder* - Atti "Incontri con la paleontologia II ed." (a cura di L. Campanelli) – Ed. il Chiostro.

(2) Eichstaetter Kurier (3 may 2006) - *Ein einiges Europa schaffen. Gemeinsame Projekte zwischen Eichstaett un a Italien anvisiert*

(3) VIOHL G. (2002) - *Solnhofen: un classico giacimento paleontologico* – Atti "Incontri con la paleontologia II ed." (a cura di L. Campanelli) – Ed. il Chiostro.

(4) Alois Senefelder - Vollständiges Lehrbuch der Steindruckerey“, , München – Wien, 1818

(5) Georg Scamoni - „Alois Senefelder und sein Werk“St. Petersburg, 1896

(6) „Wie Bayern vermessen wurde“, Haus der Bayerischen Geschichte, München, 2001

(7) Dr. Maria L. Müller - „Die Solnhofer Plattenkalk-Industrie in Vergangenheit und Gegenwart“,

(8) Burger, A. - Deichertsche Verlagsbuchhandlung Dr. Werner Scholl, Leipzig – Erlangen, 1926

(9)„Die Kalkschieferbrüche bei Mörnsheim, Mühlheim und Altendorf“, Bernhard Eder,

(10) Buchdruckerei Ph. Brönner & M. Däntler GmbH., 1928

(11) „De Géricault à Delacroix“, SOMOGY éditions d´art, Paris 2005

(12) „Kunstformen der Natur“, Ernst Haeckel, Prestel-Verlag München – New York, 1998

Fig.1- Alois Senefelder, l'inventore della litografia in una stampa litografica del 1834. *Foto archivio Portenlaenger*

Fig.2 – Mappamondo del 1643 realizzata su tavole di rame incise. *Staatsbibliothek Berlin – Preussischer kulturbeisitz*

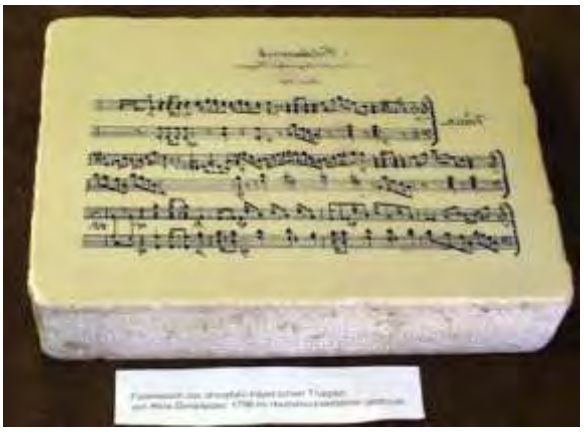



Fig.3 – Una delle prima pietra litografiche utilizzata nel 1796 realizzata per la produzione di spartiti di Offenbach commissionati da una edizione musicale. *Foto di Hans-Dieter Hass, Eichstaett*

Fig.4 – Torchio strisciante inventato da Senefelder nel 1797 *Foto di Hans-Dieter Hass, Eichstaett*

Fig.5 – Eugène de Beauharnais in una litografia francese del 1886.
Foto archivio Portenlaenger

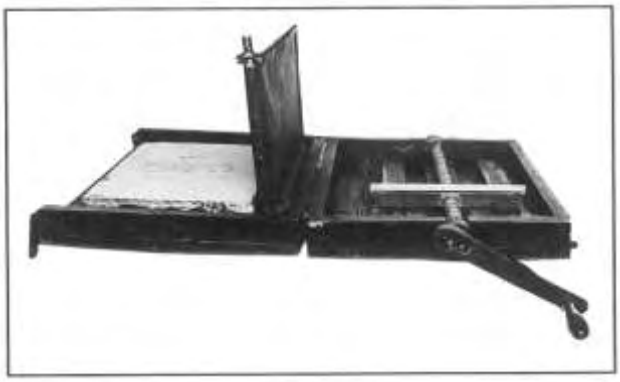


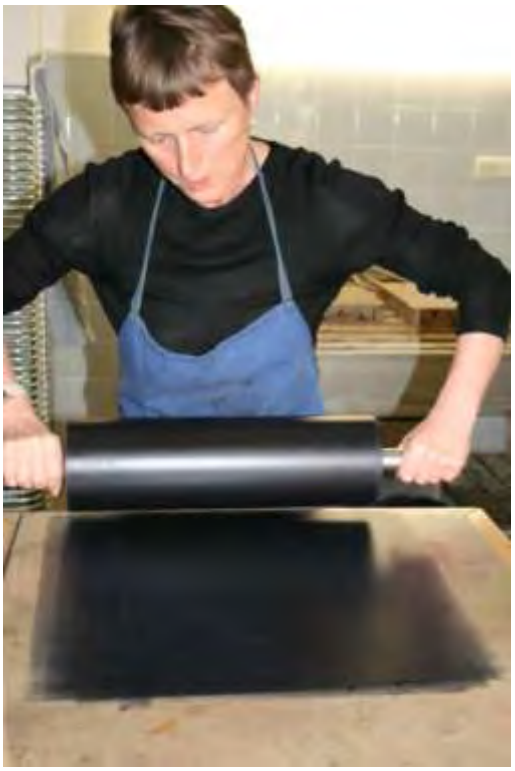
Fig.6 – Piccola stampante manuale inventata da Senefelder nel 1818.
Foto di Hans-Dieter Hass, Eichstaett

(a)

(b)

(c)

(d)



(e)

(f)

(g)

(h)

(i)

Fig.7 – Le fasi dell'originaria tecnica litografica: (a) Le pietre vengono levigate interponendo una pasta acquosa formata inizialmente da sabbia (carburo di silicio); (b) l'acqua separa le sostanze grasse; (c) possibili varianti della litografia é la stampa di immagini fotografiche; (d) la pietra viene corrosa con gomma arabica acidificata ciò comporterà una divisione tra il disegno e la zona non marcata. (e) Il colore stampato viene arrotolato con rulli dalla superficie liscia – (f) – Verifica dell'assenza di tracce di colore sulla pietra. – (g) La carta riveste la pietra oleosa. (h) Il calco originale della litografia strofina sul rivestimento oleoso (i) Il calco viene capovolto e l'immagine é pronta. - *Foto di Brigitte Schreier, Eichstaett*

Fig.8 – Maggio 2006. Il gruppo del prof. Luciano Campanelli (a destra) in visita al laboratorio. Da sinistra Li Portenlänger, Gunter Viohl, Bruno Casale, Fabio Dalla Vecchia, Viola. - *Foto di Michael Kleinherne, Eichstaett*

Fig.9 - Locandina del film Russo "KinoGlas"(1927) del regista Dziga Vertov realizzata da Alexej Rodtschenko. - *Foto archivio Portenlaenger*

Fig.10 - Litografia di Nicolas Henry Jacob del 1819 che promuove la litografia. - *"De Gericault à Delacroix" Somogy editions d'art, Paris 2005*

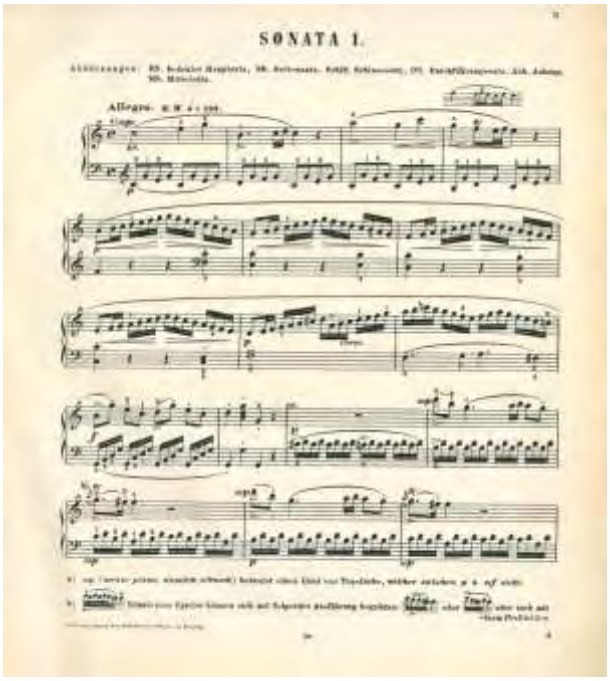



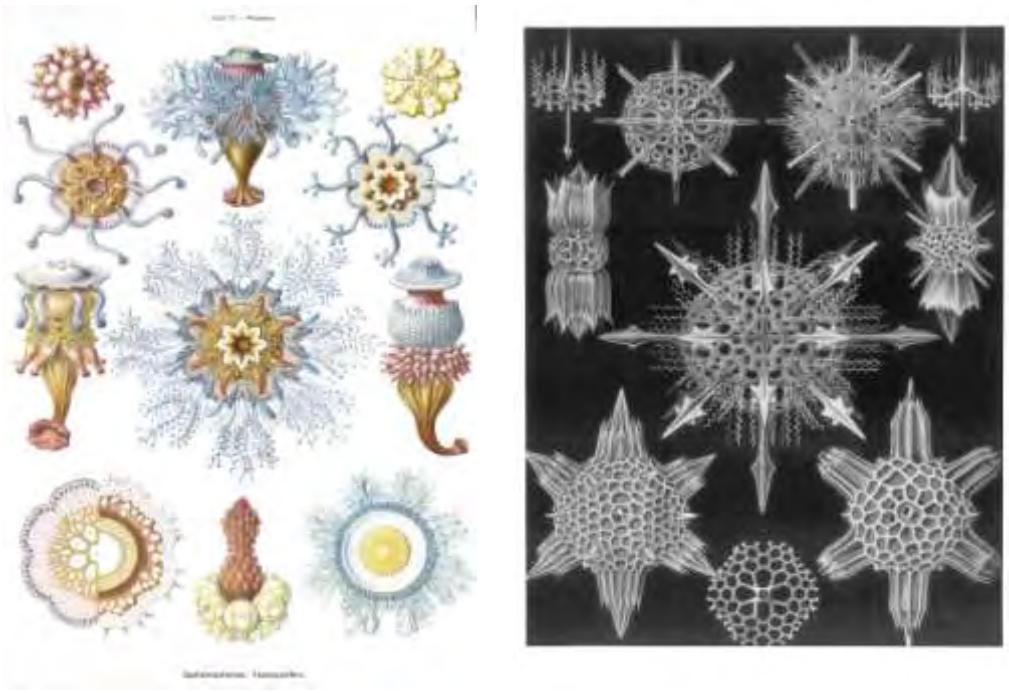
Fig.11 - La litografica suscitò molto presso le edizioni musicali per la rapida produzione di spartiti. – *Foto archivio Portenlaenger*

Fig.12 – Carta topografica (scala 1:25.000) con l'ubicazione delle cave (blu e giallo) utilizzate per l'estrazione delle pietre litografiche localizzate prevalentemente nel circondario di Solnhofen.*"Die kalkschieferbrueche bei Moernsheim, Muehlheim und Altendorf", Bernhard Eder, Eichstaett 1928.*

Fig.13 – La città di Eichstaett nel 1817. - *Foto archivio Portenlaenger*

Fig.14 – 26.634 pietre litografiche presenti nell'Ufficio Rilevamenti della Baviera che ha sede a Monaco. – *Foto: Bayerisches Landesvermessungsamt, BLVA.*

Fig.15 – Caricatura sulla moda dell'epoca verso la metà dell'800 -*Foto archivio Portenlaenger*



(a) (b)

Fig.16 – Una delle cento illustrazioni scientifiche del prof. Ernst Haeckel impegnato nella ricerca sull'evoluzione della specie. (a) forme di meduse (b) tipi di radiolari. – *Repro: "Kunstformen der Natur", Prestel-Verlag Munchen - New York.*

Fig.17 – Un esempio di banconota bavarese del 1900 realizzata con la tecnica litografica. La produzione era soggetta a rigorosi controlli da parte delle autorità. - *Foto archivio Portenlaenger*

Fig.18 – Pubblicità per sigarette degli anni ’40 *Foto archivio Portenlaenger.*

Fig.19 – Cartolina dei primi del ‘900 *Archivio:Solenhofer Aktienverein, SAV*

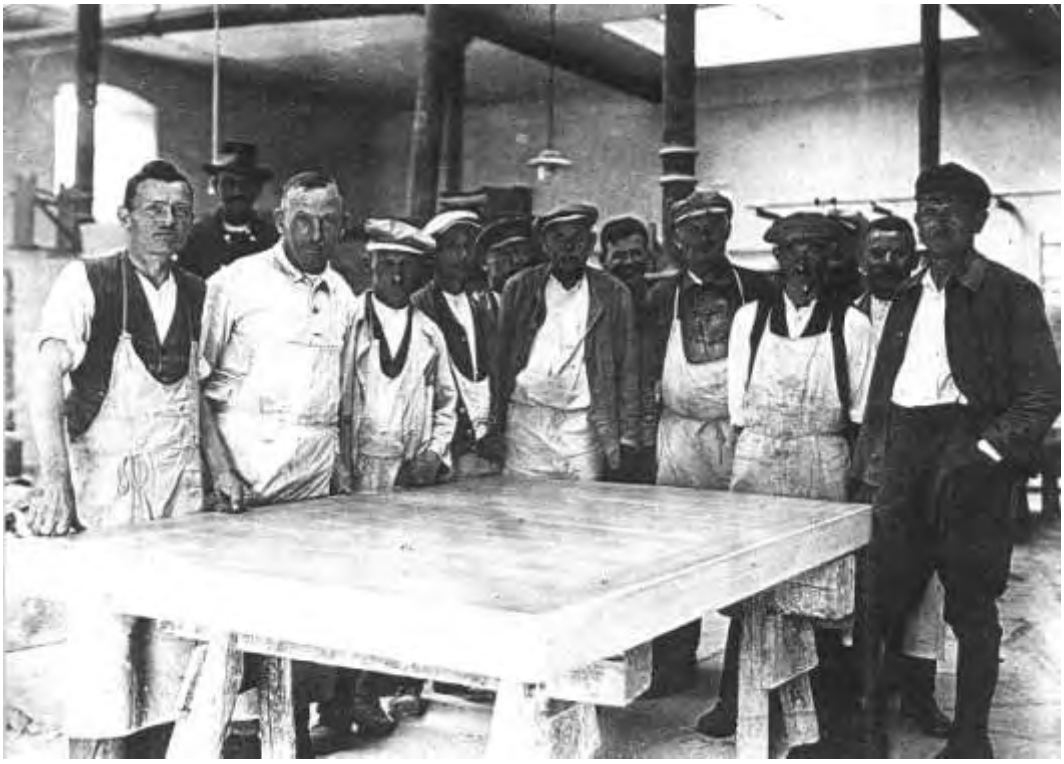


Fig.20 – Una rara pietra litografica di grosse dimensioni che veniva utilizzata per la stampa delle carte nautiche. - *Foto archivio Portenlaenger*

Fig.21 – Una rappresentazione della sequenza stratigrafica dei calcari affioranti nella cava Horst in Baviera finalizzata al riconoscimento dei livelli utili alla litografia.

Repro: "Die Solnhofer Plattenkalkindustrie in Vergangen – heit und Gegenwart", Dr. Maria Muller-Burger, Leipzig – Erlangen 1926

BIBLIOMEDIATECA PROVINCIALE
Corso Garibaldi Palazzo Terragnoli - Benevento

Inaugurazione della Mostra

"NUOVA LITOGRAFIA"

Li Portenlänger (Germania)
Angelo Evelyn (Paesi Bassi**)**

Vernissage di Günter Viohl.

Signore e Signori, vorrei presentarvi due artisti moderni che hanno il gran merito di aver contribuito al risveglio dell'interesse per la litografia e che sono gli autori di questa mostra:

LI PORTENLÄNGER (fig.2) nasce ad Eichstaett in Baviera nel 1952. Già a sedici anni si reca ad Augusta dove consegue il diploma di maturità e studia grafica e pittura presso l'Accademia di Design e Musica di Brema.
Sin dalla gioventù Li Portenlänger mostra interesse per la danza e di tutti i movimenti derivanti e voleva indagare cosa si potesse fare con il corpo. Per questo motivo si reca a Brema dove approfondisce gli studi di danza libera moderna nella tradizione di Mary Wigman e di danza rinascimentale e barocca, si reca poi in Nuova Zelanda sede dell'istituto "School of central Equiibrium" per scoprire gli studi di Taiji Quan. Oggi insegna Taiji Quan ad Eichstaett. Dal 1978 realizza pitture murali gigantesche nell'ambito del progetto *"L'arte nello spazio pubblico"* e partecipa a numerose manifestazioni artistiche presentando diverse mostre grafiche e di pittura. L'arte figurativa con l'arte del movimento formano una sintesi nelle performance, e una performance si svolge nello spazio e nel tempo ed insieme formano una parte nelle opere di Li Portenlänger che si esibisce dal 1984 in Germania, Austria, Italia, Belgio e Paesi Bassi.
Nel 1994 Li Portenlänger ritornata ad Eichstaett realizza un progetto che si chiama "Sentiero d'oro" che racchiude il paesaggio richiedendo l'attività del pubblico.
Ad Eichstaett l'artista, ispirata dal "genius loci" e dalla pietra litografica della regione da cui é nata, approda alla litografia ed imparandola ad amare non limitandosi alla sola mera tecnica di riproduzione, ma meditandola come viatico per la sua propria espressione artistica. La litografia richiede anche l'impegno del corpo, e Li Portenlänger la considera una forma di ballo con la materia. Nel 1998, nel duecentesimo anniversario dell'invenzione della litografia istituisce insieme ad Angelo Evelyn ed Armin Nischk, un artista di Berlino, il Laboratorio di Litografia di Eichstaett dove vengono invitati artisti di tutto il mondo per trascorrere un periodo di lavoro con la litografia e realizzare mostre e progetti insieme a questi artisti come l'anno scorso per esempio sull'Hortus Eystettensis, il giardino storico di Eichstaett. Ha esposto l'anno scorso le sue opere in Cina. Dal 1999 annualmente si reca ogni due mesi a Bruxelles per perfezionare le sue conoscenze circa le tecniche litografiche con il maestro Rudolf Broulim uno dei pochi conoscitori di tutte le antiche tecniche tradizionali.

Osserviamo più da vicino il modo di lavorare di Li Portenlänger attraverso l'interpretazione delle sue opere esposte. Credo che voi tutti conosciate il principio della litografia, e forse avete anche partecipato all'intervento di questa mattina **(1)**. La tecnica della litografia inventata da Alois Senefelder nel 1798 rende possibile la riproduzione di un'immagine tante volte se ne desidera.

Sfruttando questa possibilità l'artista usa una "pietra d'immagine" come pietra da costruzione per la creazione di una nuova immagine formando grandi aree con lo stesso motivo, spesso astratto come vedete in alcune di queste opere.
Nel campo stampato nasce una ritmicità attraverso la ripetizione, sovrapposizione o polarizzazione con un motivo diverso. Questo principio può essere allargato e sviluppato in opere più complesse come dimostrato nel trittico "Raum – Garten" (Spazio – Giardino).
La scelta delle opere dell'artista esposte in questa mostra a Benevento (fig.3) si basa sul significato storico- naturalistico della pietra litografica bavarese usata non solo come mezzo di riproduzione. Il processo creativo infatti si anima prendendo spunto dalla memoria della pietra con i suoi fossili che documentano l'evoluzione della vita e raccontano la storia geologica della regione, l'artista infatti rivolge particolare interesse alle "ammoniti" del Giurassico (fig.4) che, da fossili guida, indicano precisamente il livello stratigrafico, cioè il periodo nel quale la roccia é stata depositata. Altra fonte d'ispirazione per l'artista é la storia dei metodi di stampa. La litografia infatti rappresenta un importante segmento nella storia dello sviluppo della stampa che ha sostituito altri metodi come ad esempio la calcografia. Questo é il motivo per cui Li Portenlänger ama utilizzare motivi storici che si riconducono alle incisioni su rame delle piante della famosa opera "Hortus Ejstettensis" prima menzionato. Era una giardino botanico che fece allestire il principe vescovo di Eichstaett Johann von Gemmingen già alla fine del cinquecento. Responsabile dei lavori fu il farmacista norinberghese che pubblicò una magnifica opera d'incisioni su rame con immagini delle piante presenti nel giardino. Li Portenlänger trasforma questi motivi mediante il metodo moderno della digitalizzazione e li usa nella sua litografia "Raum – Garten". Così si chiude il cerchio nei processi di stampa.

Passiamo adesso all'altra sala espositiva.

ANGELO EVELYN (fig.2) nasce a St. John in Canada nel 1942 da madre di origine italiana e da padre d'origine inglese che, essendo ufficiale della marina canadese, desta nel ragazzo un particolare interesse per la navigazione e la tecnologia. Dopo la morte prematura del padre nel 1953 il nonno si occupa del piccolo Angelo incoraggiandolo al disegno e la pittura.
Dal 1962 fino al 1969 Angelo Evelyn studia matematica, fisica e biofisica presso la British Columbia University a Vancouver, ma interessato a sviluppare le sue inclinazioni artistiche e scientifiche era dubbioso sul suo futuro. Fa vari mestieri tecnici lavorando dapprima presso il servizio metereologico di Toronto poi nel laboratorio dell'Istituto di Genetica del McGill University a Montréal. Viaggia in Europa e nel Nord-Africa riempendo i suoi libri di disegno di bozzetti e schizzi colorati. Nel 1973 si reca a Berlino-Ovest dove impara il tedesco e conosce la sua attuale moglie Johanna, un'olandese e lì presenta domanda di ammissione all'accademia d'arte che però viene respinta data l'età. Finalmente, all'età di 38 anni si immatricola presso l'Accademia di Design e Musica di Brema per lo studio di pittura e grafica e si finanzia gli studi lavorando d'estate come designer per diversi festival culturali di Berlino dove carpisce i segreti del mestiere di litografo
persuadendo con due bottiglie di vino rosso il maestro del laboratorio litografico. Trascorso un semestre a Parigi all'Ecole des Beaux Arts, ritornato a Brema, nel suo ultimo semestre di accademia (?) fonda insieme a Li Portenlänger il collettivo artistico "Galeria Angeli".
Dopo la laurea nel 1983, si trasferisce per due anni a Parigi, dove studia con Johanna all'istituto teatrale Jacques Lecoc e poi nel 1985 ad Aachen dove trova un laboratorio spazioso ed intraprende frequenti contatti con il Belgio ed i Paesi Bassi approfittando della vicinanza. A Bruxelles frequenta diversi seminari di Rudolf Broulim sulla litografia facendo il pendolare tra Mastricht, Aachean e Brema dove ha piccolo studio.

Dal 1988 fino al 1993 Angelo e Johanna vivono in Norvegia a Trondheim dove nasce loro figlio Nicolai. Lì la moglie trova un impiego come attrice ed Angelo insegna presso l'Accademia delle Belle Arti. Il periodo norvegese si rivela molto importante ai fini della sua ispirazione artistica per la bellezza del paesaggio nordico che si ritrova in alcune sue opere.
Nel 1993 Angelo Evelyn trasloca con la sua famiglia nei Paesi Bassi nella regione di Rotterdam dove oggi abitano.
La vicinanza con Londra offre ad Angelo l'opportunità di frequentare un master di multiplo (?) post laurea fino a quando nel 1998 partecipa alla fondazione del Laboratorio della Litografia ad Eichstaett dove si reca annualmente. Nell'anno accademico 1999 e 2000 é docente incaricato presso l'Ecole des Arts Decoratifs di Strasburgo.

Angelo Evelyn partecipa a numerosi simposi internazionali dove ha contatti con artisti di tutto il mondo esponendo nel Québec, in Europa occidentale, in Scandinavia ed in Cina.

Osservando le opere di Angelo il motivo ricorrente é il paesaggio in particolare quello canadese della sua gioventù con vari accadimenti come si evince dalla sua biografia. Egli infatti si sente come un nomade alla ricerca di qualcosa. E' un viaggiatore permanente e quando contatta un luogo straniero percepisce dapprima il paesaggio nella sua complessa totalità penetrando lentamente nelle particolarità facendole emergere. I paesaggi di Angelo Evelyn non sono normali paesaggi naturali o antropizzati ma riflessioni dei suoi interni paesaggi d'anima e delle sue emozioni (fig.5).

Una caratteristica di quasi tutte le opere é la sovrapposizione di diversi livelli di spazio, di tempo e di diversi gradi del concreto. Ecco un cervello su carta da parete (fig.6) con un motivo floreale e sopra una costellazione di stelle presa da un globo celeste. L'ultima dà all'immagine un aspetto temporale, perché gira una volta in 25.800 anni in riferimento ai punti equinoziali dell'eclittica. Questa litografia é una canzonatura dell'astrologia.

Non in tutti i casi il senso é chiaro come "Bubble Man Climbing" o "Barking Sphinx and Sweet Potato" che intenzionalmente lasciano l'interpretazione all'osservatore.

A differenza di Li Portenlänger che progetta preventivamente la composizione delle sue litografie, le opere di Angelo Evelyn sono caratterizzata da una maggiore spontaneità anche se inizialmente c'é un'idea che sviluppa progressivamente senza immaginare il risultato un po' come talvolta accade nella scienza quando si parte da un'ipotesi che, essendo controllata da esperimenti ed osservazioni, muterà nel tempo ed il principio non si sa a cosa poterà.
Un esempio é il macellaio che apre il bue (fig.7). L'artista ha creato questa immagine e poi girandola ha visto un altro motivo: un uccello rapace col macellaio nel becco!
In questa serie si conosce il rapporto che egli ha con le scienze naturali. L'immagine "Deep impact" risale ad una conservazione ad Eichstaett su grandi meteoriti ed asteroidi ed il rischio di un impatto terrestre, infatti in quei giorni l'asteroide Tutakis si avvicinava al nostro Pianeta. Altri impatti si sono verificati nella storia come quello avvenuto alla fine del Cretaceo che portò all'estinzione di molti animali.
Osservando le sue litografie si percepisce che l'artista proviene dall'esperienza della pittura, la sua ricerca infatti é orientata alla sintesi tra la pittura e multiplo (fig.8). Angelo nel 2003 scrive che questi due mestieri, pittore e multiplo, sono una metafora per la sua ambivalenza tra le scienze naturali e l'arte che ha sentito per tutta la sua vita. Ma é la stessa ambivalenza che lo tiene sveglio.

Grazie per l'attenzione.

Carlo Falato

Assessore alla Cultura della Provincia di Benevento

Con vivo piacere ho accettato l'invito del prof. Campanelli che ringrazio per aver organizzato questa mostra che come amministrazione provinciale abbiamo voluto patrocinare in quanto meritoria di iniziative che si muovono nella scia della promozione delle risorse culturali in una visione europea. Come ente provincia tra le varie iniziative intraprese stiamo costituendo l'Associazione "Province Sud Italia" formata da tutti gli enti che vantano almeno un sito iscritto nella lista del patrimonio dell'UNESCO e Benevento c'é per l'acquedotto carolino del Vanvitelli ricadente nel territorio di Bucciano. Si tratta di un accordo di cooperazione stipulato tra le Province ed i gestori dei siti UNESCO del Sud Italia con lo scopo di promuovere e valorizzare il patrimonio culturale, naturale e paesaggistico di ciascuna provincia aderente nel completo rispetto delle procedure di attuazione dei programmi interregionali coofinanziati dall'Unione Europea che coinvolgono anche lo specifico settore dei beni culturali ed ambientali.
Particolare attenzione sarà data ai prodotti agroalimentari di nicchia tra cui quello enologico, al patrimonio rurale dei piccoli centri storici che invito i relatori e gli artisti a visitare, ma le iniziative abbracceranno anche ambiti e discipline diverse che puntano direttamente alla valorizzazione complessiva del territorio sotto il profilo naturalistico e turistico.

Ringrazio gli artisti Li Portenlänger ed Angelo Evelyn unitamente al professore Viohl con il quale mi congratulo per l'eccellente italiano ed invito a visitare la mostra d'Arte dedicata all'ambiente presso il museo Arcos di Benevento.

Buona sera

Links ed approfondimenti.

(1) Li Portenlänger (2009) *"La litografia - un'invenzione per immagini"* - "Incontri con la Paleontologia V edizione"

(2) – www.angeloevelyn.com – Sito dell'artista olandese con gallerie della sua produzione artistica e links di approfondimento

Fig.1 – Le sale espositive della Mostra Litografica nella Bilbliomediateca Provinciale di Benevento nello storico *Palazzo Terragnoli* in Corso Garibaldi.

Fig.2 - Gli artisti litografici

(a sinistra) **Li Portenlangher** direttrice del laboratorio litografico di Eichstaett (Germania) ritratta insieme alle sue opere, (a destra) **Angelo Evelyn** (Paesi Bassi).

Fig. 3 - A destra: il paleontologo **Gunter Viohl** introduce la storia dei calcari litografici di Solnhofen ispiratrici delle opere. Al centro l'ing. **Carlo Falato** Assessore alla Cultura della Provincia di Benevento. A sinistra il prof. **Luciano Campanelli**.

Fig.4 - Gunter Viohl illustra la vocazione naturalistica di alcune opere di Li Portenlänger riconducibili ad alcuni fossili presenti nella pietra litografica di Solnhofen . In sequenza una litografia di Ammoniti.

(a)

(b)

Fig.6 – (a) La sala espositiva delle opere di **Angelo Evelyn** a destra; (b) Gunter Viohl introduce le opere dell'artista olandese.

Fig.7 - Il macellaio che apre il bue. La litografia ribaltata mostra un uccello rapace che becca il macellaio

Fig. 8 – Angelo Evelyn nel suo laboratorio

Fig.9 - Il saluto dell'assessore alla Cultura della Provincia di Benevento Carlo Falato a destra.

Francesco Guadagno

Direttore della Facoltà di Scienze Fis. Naturali dell'Università del Sannio

Buon giorno. E' con vivo piacere che raccolgo l'invito di "Un Futuro a Sud" per introdurre questa seconda giornata di studi che rappresenta un momento di crescita in quanto induce non tanto ad approfondire aspetti specifici della paleontologia, come il dinosauro Scipionyx ed il giacimento di Pietraroja ma a promuovere l'acquisizione di alcune competenze al fine di una maggiore comprensione dell'ambiente in cui viviamo.
Ragazzi se pensiamo alla storia di "Ciro", il dinosauro di Pietraroja, ha risvolti drammatici in quanto documenta l'estinzione di una specie a fronte di cambianti naturali che fanno parte della normale evoluzione del nostro Pianeta.
E' la prova di una continua e lenta evoluzione che vede nei terremoti tra le principali cause.
Ringrazio il professore Campanelli per aver organizzato questo convegno perché veicola, già nelle scuole, la cultura per promuovere un rapporto consapevole con la natura in cui si vive e si interagisce.
La giornata di studio sarà lunga, nondimeno l'attenzione richiesta sarà impegnativa ma vi invito a portare i vostri esempi, le vostre curiosità per "penetrare" nel significato delle dinamiche che regolano gli equilibri della nostra terra in continua evoluzione per comprenderla meglio.
Poco fa colloquiavo con il professore Capasso e concordavamo sul fatto che l'Università del Sannio é un'istituzione giovane che nasce, come dice lo statuto, per "incentivare lo sviluppo delle aree interne" e la tematica paleontologica rappresenta un segmento ed un'opportunità, perciò sono utili questi convegni perché hanno l'intento di verificare se ci sono le condizioni per migliorare la vivibilità del Sannio che è una realtà "difficile", non solo sotto l'aspetto geologico ma anche per la carenza di fondi per la ricerca e la divulgazione.

Grazie per l'ascolto e buon lavoro.

Marco Signore detto "Normanno" si laurea in Scienze Naturali nel 1996 presso l'Università Federico II. Nel 2001 consegue il prestigioso dottorato di ricerca presso l'Università di Bristol in Inghilterra specializzandosi in paleobiologia ed occupandosi della morfologia funzionale ed adattiva degli organismi fossili in particolare ai dinosauri carnivori, rettili marini e mammiferi quaternari. Fa parte del gruppo di studio sullo Scipionyx samniticus, che ha pubblicato insieme a Dal Sasso sulle riviste internazionali Nature e Science. Nel 1999 diventa consulente scientifico per la mostra *Un dinosauro a Pietraroja* allestita a Benevento presso la Rocca dei Rettori collaborando con la Facoltà di Scienze dell'Università del Sannio. È socio fondatore della Onlus sannita *Un Futuro a Sud*, oltre membro della *Society of Vertebrate Paleontology*, della *Dinosaur Society UK* e della *Paleontological Society* statunitense e della *Società Italiana di Criptozoologia.* Ha scritto molteplici articoli scientifici divulgativi sulla paleontologia ed è autore del libro *Una vita per i dinosauri. Scipionyx samniticus e le nuove scoperte della paleontologia,* Edizioni Il Chiostro (BN). **www.marcosignore.it**

Dinosauri. La marcia. Nuove ombre su Pangea. Triassico. Il delitto. Imparano a volare. Giurassico.

Marco Signore
normanno@marcosignore.it

Paleontologo

Questa e' l'immagine (fig.1) che la gente aveva fino al ventennio scorso sui dinosauri da quando furono descritti per la prima volta verso la metà del '800 dalla comunità scientifica. La dominante corrente scientifica, infatti li immaginava come grossi stupidi e pesanti lucertoloni profondamente diversi da oggi alla luce delle scoperte degli anni '90.
Osservate il corno sul muso ed i denti che sono molto importanti per chi studia dinosauri che allora venivano interpretati simile agli Iguana solo un po' più cresciuti di circa 10 metri e pertanto alle nuove specie si dava il nome di *Iguanodon*.
Già dai successivi ritrovamenti di reperti fossili in Mongolia l'immagine dei dinosauri cambia e vengono ritratti con il busto eretto, le zampe quasi verticali e la testa in lato, postura questa impossibile in quanto studi fisiologici dimostrano che l'animale morirebbe soffocato. Bisogna aspettare le scoperte del fine secolo scorso per restituire immagini molto diverse dove il corpo, ormai bipede o quadrupede, e' tenuto orizzontalmente, la testa é alta e dritta mentre la coda é molto distante dal terreno. Tale morfologia funzionale induce a pensare ad animali forti, abbastanza veloci ed agili nei movimenti, quindi certamente molto più vicini agli uccelli che ai rettili come l'iguana.
Il cambiamento dei dinosauri nell'immaginario collettivo **(1)**, condizionato dagli aggiornamenti scientifici ha fatto si che a 160 anni dalla loro scoperta i musei hanno dovuto modificare le ricostruzioni con tutto l'indotto commerciale che si è poi creato attraverso cartoni animati, giochi, videogames e pubblicazioni (**2**).
In questa nuova immagine dei dinosauri particolare attenzione viene posta ai diorami (**fig.2**), cioè la ricostruzione degli ambienti; per esempio folte foreste tropicali con grosse piante simili a quelle attuali dell'Amazzonia. Ho sempre ritenuto innovativa l'idea di raccontare, attraverso l'immagine, la vita dei dinosauri ed ho pensato che il fumetto potesse essere l'approccio migliore. Fu così che unendo le mie conoscenze **(3)** con le abilità grafiche di Matteo Bacchin (**4)** abbiamo realizzato in accordo con la casa editrice Jaka Book (**5**) un'opera che si compone di 6 pubblicazioni tradotte in diverse lingue tra cui tedesco, inglese, francese, e giapponese. Vi presento i primi due volumi (fig.3).

La Marcia. Nuove orme su Pangea. Racconta il Triassico attraverso la nascita della stirpe dei Dinosauri e di come abbiano preso piede ed abbiano iniziato ad evolvere. La storia a fumetti vede protagonista il vegetariano Plateosauro e la sua migrazione. Vi sono anche altri animali come il Postosucus che vive nelle foreste, un coccodrillo con una testa progettata per uccidere: bocca stretta , due misure di denti quasi a voler anticipare quello che sarà poi l'evoluzione nel Tirannosaurus Rex.

Il secondo volume **Il Delitto.** Impararono a volare. Giurassico tratta dell'ascesa e della sempre crescente varietà e spettacolarità delle forme dei Dinosauri. La storia si basa sulla Tafonomia, branca della paleontologia che permette di capire come è morto un animale fossilizzato: quindi partendo dal cadavere di un *Archaeopteryx* cerca di capire come è morto e cosa l'ha ucciso, cogliendo l'occasione per esaminare l'ecosistema dell'epoca, in una sorta di CSI preistorico. Di prossima pubblicazione "Il branco" ed "Il piccolo" quest'ultimo

incentrato sullo *Scipionyx* samniticus detto "Ciro" che ritengo sia stato dimenticato in quanto non citato nel libro di recente pubblicazione che tratta le mummie di dinosauro.
Prima di procedere alla stesura delle vignette si realizza lo **storyboard** (sequenza di eventi), si scelgono i personaggi da far interagire, e poi si procede alla parte più difficile: la trama dettagliata. Successivamente si realizzano le bozze in bianco e nero senza trascurare i dettagli, lo schizzo di fango, l'approfondimento dell'impronta dell'artiglio su una carne lacerata etc. che si ricollegano e sono funzionali alla storia che si vuole raccontare che va dal superamento di un ostacolo dovuto ad esempio ad una frana oppure al tentativo di una predazione. Quando si realizzano questi fotogrammi nulla viene lasciato al caso e s'indaga, un po' come fa Sherlock Homes, su ogni piccolo dettaglio, non ultima la possibilità di ritrarre questi animali con le piume. Questo approccio ci consente di fornire correttivi all'immagine ancora distorta che si ha dei dinosauri.

Grazie per l'attenzione e buon prosieguo d'ascolto.

Approfondimenti bibliografici:

(1) Luis Rey; Marco Signore (2003) *"Dai draghi ai passerotti"* in Atti del Convegno "Incontri con al paleontologia II edizione" a cura di Luciano Campanelli (Benevento Ed. Il Chiostro)
(2) Henry Gee & Luis Rey (2003) "A field guide to Dinosaurs" Casa Editrice Barron's
(3) http://www.marcosignore.it – Sito ufficiale di Marco Signore
(4) http://jurassicitalyblog.splinder.com – Blog sui dinosauri con intervista e disegni del paleoartista Matteo Bacchin.
(5) http://www.jacabook.it/ricerca/main-aut.htm - Sito ufficiale della Casa Editrice Jaka Book

Fig.1 – Alcune delle numerose statue realizzate dall'artista Benjamin Awther House collocate lungo il perimetro del Cristal Palace di Londra costruito in piena epoca vittoriana (1850) per ospitare il primo convegno internazionale delle scoperte scientifiche.

Fig.2 – Cambiamento nel tempo del modo di interpretare e ricostruire i dinosauri ed il loro ambiente (diorami)

Fig.3 – Copertina del primo e del secondo volume

Luigi Capasso si laurea in Medicina e Chirurgia nel 1980 presso l'Università di Firenze con tesi in Antropologia e si specializza in Ortopedia e Traumatologia. Conduce numerose campagne di scavo studiando antichi resti umani osteologici nelle necropoli medioevali, normanne, saracene ed arcaiche dell'Italia centro-meridionale, resti umani mummificati tra cui quelli dell'eruzione del Vesuvio del 79 d.C. Nel 1992 contribuisce all'istituzione del Servizio Tecnico per le Ricerche Antropologiche e Paleopatologiche presso il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e diventa coordinatore nazionale svolgendo attività di consulenza antropologica per le Soprintendenze. Ricercatore del C.N.R. per i "Beni Culturali: "Progetto Archivio Biologico" é consulente tecnico di celebri cause. Nel 2000 organizza e dirige a Chieti il XIII Congresso Europeo della Paleopathology Association e nel 2003 il XV Congresso degli Antropologi Italiani. Autore di numerose pubblicazioni é corrispondente della rivista The Lancet (Londra), collabora con l'Istituto Italiano dell'Enciclopedia Treccani e cura diverse pagine scientifiche del Corriere della Sera. Fonda la Società Italiana e Spagnola di Paleopatologia di cui diventa presidente e direttore del giornale. Nel 1997 fonda e dirige il Museo di Storia delle Scienze Biomediche, consorzio fra l'Università "G. d'Annunzio" di Chieti ed il Ministero dei Beni Culturali **www.unich.it/museo** Riceve numerosi Premi e riconoscimenti internazionali per la saggistica antropologica, per la diffusione delle Scienze e delle Lettere italiane nel mondo; nel 2004 viene conferito dalla Royal Anthropological Institute di Londra della Biannual Medal for the Medical Anthropology.

Attualmente é professore ordinario di Antropologia dell'Università di Chieti. Nel novembre 2008 inaugura il Museo Civico di Montefalcone Valfortore (Benevento), suo paese natale.

Il Museo Civico dei Fossili di Montefalcone di Valfortore (Benevento)

Prof. Luigi Capasso
l.capasso@unich.it

Direttore del Museo Universitario (Chieti)

Proiezione della registrazione del TG3-Campania in occasione dell'inaugurazione del Museo, il 18 ottobre 2008 (1)

Commentatore: Una storia singolare! Un antropologo di fama internazionale riunisce in soltanto 80 mq, suddivisi in tre ambienti, tutti i reperti raccolti nel corso della vita. Nasce così il racconto completo della vita del nostro Pianeta. Il ricercatore é il professore Luigi Capasso, le tre stanze del Museo "bonsai" si trovano sull'Appennino Campano, a Montelfacone Valfortore, suo paese natale. **Capasso**: In questo Museo si custodiscono gli Stromatoliti, i più antichi tra gli esseri viventi di cui è rimasta testimonianza fossile e qui possiamo toccarli ed entrare in contatto con il primo DNA al quale siamo ancora legati. Mezzo milione di anni or sono, nel Cambriano, da questa base unicellulare comincia lo sviluppo di organismi pluricellulari. Nei successivi quattrocento milioni di anni, nell'Ordoviciano, si assiste alla comparsa dei primi vertebrati. Segue, nel Devoniano, un'altra tappa fondamentale, la colonizzazione delle terre emerse, per arrivare, attraverso il Cretaceo, periodo della grande estinzione dei dinosauri, quasi ai giorni nostri, con i fossili del Pleistocene, vecchi soltanto di qualche centinaio di migliaia di anni e molto simili a quelli attuali.....

Commentatore: Uno spazio peculiare del Museo di Montefalcone e' occupato da reperti fossili di Pietraroja, località vicino a Montefalcone dove cento milioni di anni fa esisteva una laguna che era una vera trappola per gli animali e le piante di quel tempo. Pietraroja si identifica con Ciro, il piccolo dinosauro, denominato *Scipionyx Samniticus*, ritrovato addirittura con gli organi interni fossilizzati. Un reperto eccezionale!... In questa zona c'era il mare, invece Ciro era un dinosauro terrestre! Per duecento milioni di anni la storia dell'Appennino è stata connessa al mare. I fossili marini, come i pesci, ne sono una testimonianza, seppur rara, mentre più frequentemente la dimostrazione della presenza del mare é confermata da conchiglie fossili, di più facile conservazione grazie alla consistenza del guscio.... In questo Museo ci sono due miliardi di storia della Terra e… possiamo aggiungere altri 50 anni…!

Capasso: "55 sono i miei! dedicati in gran parte a raccogliere fossili e, da emigrante, ho trasferito il frutto del mio lavoro di gioventù. E' un'azione convinta che spero possa dare qualche risultato locale ed una fruizione pubblica". Buon giorno a voi tutti. Il dott. Giampaolo Di Silvestro non è qui presente, perché impegnato nell'emergenza post terremoto che purtroppo ha interessato anche la città di Chieti, danneggiando importanti edifici pubblici ora interdetti all'accesso. Faremo un giro virtuale nel Museo paleontologico, con l'auspicio che docenti ed allievi possano visitarlo prenotando telefonicamente o via e-mail. Saluto il sindaco di Montefalcone il dr. Olindo Vitale che é qui in sala. Il nostro intento é quello di promuovere il patrimonio culturale del territorio, come previsto dalla delibera comunale del 20 dicembre 2004. Il Museo, riconosciuto di "rilievo regionale", ha piccoli laboratori, un sito internet ed un programma di espansione sia per le iniziative culturali e didattiche, attraverso progetti e reti scolastiche, sia per gli spazi espositivi. Un primo nucleo deriva da una donazione personale, agevolata dalla Sovrintendenza di Caserta e Benevento. La sede del Museo é in una palazzina di proprietà Comunale che é stata recentemente

ristrutturata; infatti é pratica diffusa che alcuni degli edifici danneggiati dal sisma del 1962 siano rilevati e ristrutturati dai Comuni per destinarli a scopi culturali e di volontariato. Tra i vari interventi messi in cantiere c'é il restauro del castello che ospiterà una parte del Museo Civico. In questo territorio ci sono molti aspetti da valorizzare; pensate ad esempio al Tritone appenninico, animale unico nel suo genere e tipico di queste zone. Come potete notare collegandovi al sito del Museo (1), peculiarità del territorio é di voler integrare l'aspetto naturalistico, in particolare della paleontologia, con l'innovazione tecnologica e le risorse energetiche alternative: ci troviamo infatti nel più grande parco eolico d'Europa!

Nell'allestire il Museo la scelta é stata quella di trasmettere le informazioni utilizzando molto le immagini ed i reperti. Nel primo pannello con descrizioni sintetiche, con esempi e raffronti concreti viene introdotta la scala cronologica. Partendo dal Precambriano, si osserva che questo primo miliardo di storia della Terra é privo di fossili in quanto le prime forme di vita erano molecole organiche; soltanto in seguito si originarono le forme unicellulari. Il colore é un elemento molto presente nella descrizione e ci guida all'interpretazione.

I fossili presenti raccontano la storia del nostro territorio le cui rocce risalgono a non oltre il Triassico (circa 250 milioni di anni fa), pertanto non troverete trilobiti o simili, ma già fossili del Triassico.
Gli affioramenti di questo periodo nelle nostre zone sono piuttosto rari. Abbiamo il giacimento di Punta delle Pietre Nere (fig.1), uno scoglio alla foce del fiume Fortore, oggi completamente scomparso, ed alcuni giacimenti a pesci in provincia di Salerno. Nel Museo troverete rocce con conchiglie fossili di quel periodo: circa cento reperti inediti che i paleontologi dell'Università del Sannio potrebbero studiare considerando che sono reperti piuttosto rari.

Il Cretaceo é rappresentato da scogliere a Rudiste con conchiglie di grosse dimensioni. Erano animali molto particolari e resistenti al moto ondoso; oggi non hanno discendenti e non sappiamo quali siano i corrispettivi evoluti esistenti. Questa famiglia é stata sistemata in due bacheche (fig. 2), i fossili provengono dal Matese ed erano già conosciuti nel 1800 attraverso gli studi di Francesco Bassani .

"Pezzo forte" del Museo sono i fossili di Pietraroja in originale (fig. 3), esposti soltanto nel Museo dell'Università di Napoli a Largo San Marcellino.
Sono dedicate all'Eocene altre sezioni allestite con un grande pesce che non é di origine italiana, con sabbie conglomeratiche mioceniche che hanno un valore scientifico relativo, perché molto comuni nelle nostre zone e con fossili pliocenici provenienti dalla Romagna e dalla Toscana, ma molto simili agli attuali, perché di origine più recente. Conclude la visita una vetrina con fossili scenografici e con diorami. Per l'allestimento del Museo ci si é avvalsi della collaborazione del personale del Museo Universitario di Chieti e concludo rinnovando l'invito a visitarlo, poiché i Musei in genere rappresentano un'estensione dei laboratori didattici delle scuole, che talvolta sono carenti, e sono un'espressione concreta del dialogo educativo tra docenti ed allievi.

Approfondimenti bibliografici:

(1) www.museocivicomontefalconevalfortore.it*:* Sito ufficiale del Museo Civico di Montefalcone (BN)

Indirizzi di saluto

Lorenzo Benedetto
Tesoriere dell' Ordine dei Geologi della Campania

Porto i saluti del Presidente dell'Ordine dei Geologi della Campania, dottor Francesco Russo e dell'intero Consiglio. Siamo lieti di sostenere le iniziative dell'associazione "Un Futuro a Sud" organizzate, devo dire, con tanta passione dal collega Campanelli.

Questo seminario di approfondimento sulla paleontologia rappresenta un significativo momento di confronto in merito alle problematiche inerenti la valorizzazione delle risorse del territorio e la sua salvaguardia. Pertanto abbiamo ritenuto che questa iniziativa fosse meritevole di ricevere il patrocinio dell'Ordine e nel contempo diventasse anche occasione di aggiornamento professionale per la categoria dei geologi, che si evolve in un mercato sempre più competitivo e specialistico.

Il nostro impegno è quello di sostenere anche in futuro questa iniziativa.

Auguro a tutti buon lavoro.

Filomena Amore é professore associato di Paleontologia presso il Dipartimento di Studi Geologici ed Ambientali dell'Università del Sannio (Benevento). E' impegnata nella divulgazione delle Scienze della Terra nei settori della paleoecologia, paleoclimatologia e biostratigrafia con particolare riguardo allo studio dei geositi. Ha partecipato a progetti di partenariato con i Dipartimenti di Scienze della Terra delle Università di Cambridge (UK), Napoli, Siena, Parma, Catania, i Dipartimenti di Geologia dell'Università di Salamanca (Spagna), di Geofisica di Bari, l'Istituto Ambiente Marino Costiero del CNR Napoli ed il Dipartimento di Geologia Marina di Lisbona. Numerose le pubblicazioni scientifiche frutto di ricerche svolte nell'ambito di progetti internazionali, nazionali e regionali che hanno riguardato l'impatto di eventi naturali, vulcanici e climatici, sulle comunità biologiche durante il Pleistocene-Olocene; tali ricerche sono state realizzate nel bacino del Mediterraneo (Golfo di Gaeta, piattaforma di Palinuro, Golfo di Taranto, Golfo di Salerno), nell'Oceano Atlantico e nell'area antartica (Stretto di Magellano). Le ricerche biostratigrafiche sono state invece finalizzate allo studio dei nannofossili calcarei cenozoici dell'Appennino centrale e meridionale e delle isole Tremiti con lo scopo di fornire i vincoli biostratigrafici dell'evoluzione cinematica della catena e di identificare nuovi e più utili bioeventi per l'area mediterranea.
Nell'ambito del Progetto CARG è analista e coordinatore, per le analisi biostratigrafiche dei Fogli geologici: Ariano Irpino, Sala Consilina , San Giorgio la Molara, Avellino, Trivento, Sapri Policoro e Rotondella (parte mare). Ha integrato ed approfondito le conoscenze geologiche e naturalistiche del Parco del Matese e del Taburno Camposauro, definendo interventi di salvaguardia e valorizzazione sui principali siti di interesse geo-ambientale.
www.dsga.unisannio.it

Le coccolitophorae e la geoarcheologia: storia climatica e ricostruzioni paleoambientali nelle aree di Montepoggiolo e Metaponto.

Filomena Ornella Amore
f.amore@unisannio.it

Dipartimento di Studi geologici ed ambientali - Università degli Studi del Sannio (BN)

Le Coccolithophore sono un gruppo di alghe marine (classe *Prymesiophyceae*), unicellulari, planctoniche, sono ricoperte da placchette calcaree, secrete dalla cellula stessa, dette coccoliti. Le Coccolithophore fig.1 costituiscono una parte consistente del fitoplancton e sono tra i maggiori componenti dei sedimenti calcarei negli oceani, contribuendo talora fino all'60-80%.del $CaCO_3$ **(2); (3), (4).** Queste alghe rispondono ai cambiamenti ambientali (fig.2) e la loro distribuzione geografica è cambiata, durante i tempi geologici, come risposta ai cambiamenti di temperatura delle masse d'acqua e a seguito di variazioni di altri parametri quali l'intensità della luce, la salinità, la disponibilità di nutrienti ecc. Le variazioni di tutti questi fattori sono spesso connesse ai rilevanti mutamenti climatici che hanno interessato il pianeta Terra. Il loro record geologico mostra, inoltre, che esse sono molto utili per la datazione dei sedimenti marini dal Trias superiore all'Olocene. Le associazioni fossili di queste alghe sono state utilizzate, con successo, per la datazione e la ricostruzione dei paleoambienti nelle aree di Metaponto **(6),** nota colonia greca nei pressi di Taranto e di Montepoggiolo **(5)** (fig.3) ed in fine nei pressi di Forlì **(7).**

L'impulso della geoarcheologia si é avuto a partire dagli anni '70, quando ci si é resi conto che era molto importante avere una ricostruzione, nel tempo, degli ambienti circostanti il sito d'insediamento: poiché, spesso, l'evoluzione di tali ambientali condizionava lo sviluppo socio-economico e culturale delle comunità che li abitavano.

La geoarcheologia affianca l'archeologia classica, utilizza discipline delle Scienze della Terra che si riferiscono agli ultimi periodi geologici (Quaternario) con particolare riguardo la dinamica dei processi della superficie terrestre, utilizza inoltre la geofisica, la stratigrafia **(8)**, la mineralogia, la paleontologia e l'informatica.

Le indagini geofisiche -geoelettriche e geomagnetiche- (fig.4), sono propedeutiche all'ubicazione dei sondaggi geomeccanici, mirano ad un campionamento più significativo e non essendo invasive evitano danneggiamenti ai reperti nel sottosuolo e pertanto sono obbligatorie ai fini delle esplorazioni geoarcheologiche. La stratigrafia e la micropaleontologia consentono di ricostruire il sito nel tempo attraverso la datazione del sedimento e di risalire agli ambienti di sedimentazione con analisi sia petrografiche che paleontologiche.

Le tecnologie informatiche G.I.S. (Sistemi Cartografici Computerizzati), attraverso sofisticati data base, consentono il confronto e la simulazione di informazioni spazio-temporali con layers di sovrapposizione preventivamente selezionati.

Le Coccolithophore sono generalmente studiate mediante l'uso di un microscopio ottico con obiettivo ad immersione (1000X). Il microscopio elettronico viene usato invece per analisi di dettaglio, come l'osservazione delle strutture delle singole placchette e la disposizione dei relativi cristalli di calcite che le compongono.

Nella **piana costiere di Metaponto**, attraverso lo studio di coccoliti, dei foraminiferi e ostracodi sono state riconosciute le variazioni climatiche ed ambientali che, negli ultimi 20.000 anni, hanno interessato la piana e che hanno condizionato l'utilizzo dell'area da parte dei popoli italici prima e degli Achei poi, ivi insediati. Inoltre le analisi dei livelli di argilla, prelevati da carotaggi ubicati a mare, hanno evidenziato alte percentuali di metalli allogeni, immessi nel Golfo di Taranto durante il periodo di sviluppo delle colonie della Magna

Grecia (fig.5). Tali metalli testimoniano un'intensa attività antropica nell'area (ad es. dalla seconda metà del VI secolo anche le colonie della Magna Grecia presero a coniare moneta)
In fig.6 abbondanze percentuali di specie di alghe. I generi *Rhabdosphaera* e *Umbilicosphaera* indicano climi caldi, la specie *Coccolitus pelagicus*, invece, climi più freddi. Per inquadrare il secondo lavoro é necessario un rapido excursus sulle tappe evolutive dell'Uomo. Facciamo un passo indietro nel tempo e diamo uno sguardo al Corno d'Africa (fig. 7) dove, a partire da 4-5 milioni di anni fa, si svilupparono i primi Australopiteci. Significativi mutamenti climatico-ambientali sono legati all'apertura della Rift Valley, causata da un'intensa attività tettonica tuttora in atto. L'apertura della Rift Valley comporta anche il sollevamento della parte orientale del Corno d'Africa e la formazione di una barriera naturale per le correnti umide provenienti da ovest. A causa di questa barriera ad ovest continuano ad essere presenti foreste equatoriali mentre ad est si formano ambienti di savana. In questo ambiente, più competitivo della foresta per la presenza di numerosi predatori e per l'assenza di facili rifugi, si realizza, tra gli Australopiteci, uno dei più importanti passi dell'evoluzione: l'acquisizione della postura eretta. L'acquisizione del bipedismo comporta la perdita di molti elementi morfologici e lo sviluppo di patologie come la scoliosi, la distorsione della caviglia e delle ginocchia, la perdita del dito prensile del piede etc. L'acquisizione della posizione eretta, però, determina anche l'acquisizione di molti vantaggi come l'aumento della scatola cranica, con il conseguente sviluppo dell'encefalo (**9**), il mutamento dell'alimentazione, che da carnivora diventa onnivora, la liberazione dell'arto superiore e la conseguente possibilità di utilizzare le mani, con lo sviluppo del pollice opponibile che consente di afferrare e lavorare i materiali; c'è un campo visivo più ampio che consente una migliore difesa dai nemici e una vita sociale più complessa, caratterizzata dall' instaurarsi di legami stabili tra gli individui.
Successivamente circa 2,8-3 milioni di anni fa il genere Homo si separa dal genere Australopiteco. Dall'Africa, culla dell'umanità, l'Uomo si diffonde, in momenti differenti, dapprima in Asia e in Europa e poi su tutto il globo. Sebbene alcuni siano dell'avviso che *Homo habilis* fosse già in grado di diffondersi oltre il limite del continente africano, solamente con *Homo erectus* abbiamo le prove della prima diffusione, avvenuta circa da 1,6 milioni di anni fa, come testimonia il sito, recentemente scoperto, di Dmanissi in Georgia. L*'Homo erectus* si diffonde in Eurasia occupando ambienti differenti da quelli di provenienza (Africa) e dimostrando grandi capacità di adattamento, grazie ad un bagaglio culturale più evoluto. L' Uomo di Neanderthal, nonostante le ottime capacità di adattamento ad ambienti differenti (vive anche in ambiente periglaciale), è presente esclusivamente in Europa e nel Vicino Oriente. Alcuni sostengono che sia stata la presenza di una specie umana più evoluta, più competitiva e più sviluppata dal punto di vista tecnologico (*Homo pre- sapiens e sapiens*), che si era già insediata in Asia e Africa almeno a partire da 100 mila anni fa, a limitarne la diffusione e, successivamente, a provocarne la scomparsa. In Europa le testimonianze più antiche dell'Uomo risalgono a circa 1 milione di anni fa e si trovano quasi esclusivamente nella parte meridionale del continente: ad Atapuerca (Spagna), a Vallonet (Francia) e a Ca' Belvedere di Monte Poggiolo, in provincia di Forlì. Un milione di anni fa il margine meridionale del "Mare Padano" era caratterizzato dalla deposizione di argille, sabbie gialle e da sedimenti grossolani portati dai torrenti; successivamente la *neottettonica* e l'erosione hanno determinato l'attuale morfologia del Pedeappennino, per cui il sito di Ca' Belvedere si trova ora a circa 180 metri slm.
In fig. 8 é riportata la posizione del sito nella scala cronostratigrafica. Il Paleolitico inferiore si colloca, in base alla cronologia assoluta, tra 1.700.000 e 120.000 anni dal presente; in base alla Cronologia paleomagnetica durante i chrons paleomagnetici Matuyama (1.700.000 - 730.000) e Brunhes (730.000 - 120.000); in base alla cronologia geologica durante il

Pleistocene inferiore –medio; in base alla cronologia alpina durante Günz · Günz-Mindel · Mindel · Mindel-Riss · Riss. I siti e le industrie litiche di questo periodo si ritrovano in Europa occidentale e meridionale, in Europa centro-orientale e in Italia. In Europa occidentale e meridionale abbiamo una Fase arcaica distinta in Acheuleano classico antico e Acheuleano meridionale arcaico; una fase del Paleolitico inferiore antico Clactoniano e Tayaziano antico e una fase del Paleolitico inferiore recente distinta in Acheuleano classico, Acheuleano meridionale, Tayaziano. In Europa centro-orientale abbiamo una fase arcaica, una fase di Industrie a grandi choppers, una fase a Industrie di micro-choppers e una fase dell' Acheuleano. In Italia abbiamo una fase arcaica, la fase d'Isernia e la fase Acheuleana.
La collina su cui é ubicato il sito archeologico di **Monte Poggiolo** (fig.10) é caratterizzata da una potente successione stratigrafica (fig.11) alla cui base sono le argille marine che hanno consentito la datazione, tramite i coccoliti (Gephyrocapsa), del sito (queste datazioni concordano con quelle radiometriche e con i dati paleo magnetici); seguono, stratigraficamente le sabbie e ghiaie nelle quali sono stati ritrovati resti dell'industria litica (fig.9) di tipo chopper e chopping-tool (su entrambe i lati) di comunità che a più riprese hanno popolato l'area. L'analisi paleontologica e sedimentologica dei depositi ha permesso di individuare una parte superiore dell'affioramento caratterizzata da facies tipiche di ambiente fluviale, con influenze marine ed una parte inferiore con facies tipiche di ambiente litorale. L'habitat doveva essere caratterizzato da una costa bassa e sabbiosa, interrotta da un spiaggia ghiaiosa in corrispondenza della foce di un fiume. Il clima freddo è evidenziato anche dalle associazioni polliniche che testimoniano la presenza di una copertura vegetale a conifere e a elementi steppici.

Approfondimenti bibliografici

(1) www.dsga.unisannio.it – Sito ufficiale del Dipartimento di Studi Geologici e Ambientali della Facoltà di Scienze MM. FF. NN. dell'Università del Sannio, via dei Mulini n° 159/A – 82100 Benevento.

(2) Fabbry V. (1989) . *Aragonite production by pteropod mollusks inthe subantarctic Pacific*. Deep-Sea Res. 36: 1735–1751.

(3) Honjo, S. 1996. - *Fluxes of particles to the interior of the open oceans*. In V. Ittekot,P.Schafer, S. Honjo, P.J. Depretis (eds.), Particles Flux in the Ocean, SCOPE 57. Wiley, New York,pp.91-154.

(4) D'Argenio B. (2006) - *Le stromatoliti e la Terra del Pre Cambiano: un esempio di cooperazione tra microbi tra ≈4000 e ≈500 di milioni di anni or sono* - Atti del Convegno "Incontri con la Paleontologia" – 3° edizione" – Edizioni Il Chiostro (2006).

(5) C. Peretto, F.O. Amore, A. Antoniazzi, A. Antoniazzi, J.-J. Bahain, L. Cattani, P. Esposito, C. Falguères, J. Gagnepain, I. Hedley, M. Laurent, V. Lebreton, L. Longo, S. Milliken, P. Monegatti, A. Ollé, N. Pugliese, J. Renault-Miskovski, M. Sozzi, S. Ungaro, S. Vannucci, J.-M. Verges, J.-J. Wagner and Y. Yokoyama, (1998) - *L'industrie lithique de Ca' Belvedere di Monte Poggiolo : stratigraphie, matière première, typologie, remontages et traces d'utilisation, L'Anthropologie"* 102 (4), pp. 1–120.

(6) Amore F.O., Morabito S., Capretto G., Ciampo G., Di Donato V., Esposito P., Lirer L., Munno R., Naimo D., Pescatore T. S., Petrosino P., Ruggiero Taddei E., Senatore M.R., Santini U. & Stanzione D. (2004) - *Holocene micropaleontological communities evolution in the western and eastern sectors of the Mediterranean sea integrated with sedimentological, geochimical and volcanic data. Preliminary results.* Journal of Nannoplancton Research, 26(2), 3.INA10.

(7) http://web.unife.it – Sito ufficiale dell'Università degli Studi di Ferrara.

(8) Maria Rosaria Senatore (2008) - *Le rocce sedimentarie raccontano. I geositi: testimonianze ad alto valore scientifico e culturale*.-Atti del Convegno "Incontri con la Paleontologia– 4° edizione" – Ed. Il Chiostro (2008).

(9) Marina Paolucci (2006) - *Paleontologia e morfologia funzionale. Alcuni aspetti nell'evoluzione umana.* - Atti del Convegno "Incontri con la Paleontologia 3° edizione" – Edizioni Il Chiostro (2006).

(10) http://xoomer.virgilio.it/davmonac/homo/ - Sulle tracce dell'uomo di Isernia.

Fig.1 – Fossili di Coccolitophorae, alghe unicellulari ottimi indicatori delle variazioni paleoclimatiche perché sensibili alle variazioni di fattori ad esso connessi come l'intensità della luce, la temperatura e salinità delle acque marine.

Coccoliti di *Emiliania huxleyi; http://earthobservatory.nasa.gov/ Features/Coccolithophores*.

Fig.2 – Le coccolitophorae: alghe unicellulari che influenzano il ciclo del carbonato ed hanno effetti sul clima terrestre. Bloom di Coccolithophorae in Alaska e Mar di Bering.

(http://visibleearth.nasa.gov/view_rec.php?id=1379)

Fig.3 – Ubicazione dell'area d'indagine delle piane di Metaponto e Sibari

A) B)

Fig.4 – Strumentazioni per indagini geoelettriche e geomagnetiche, utilizzate per le esplorazioni geaocheologiche preliminari all'esecuzione di sondaggi meccanici. A) Acquisitore digitale per la misura della resistività nel terreno http://www.extratech.it; B) Georadar, http://www.pasisrl.it

Fig.5 – Tavole palatine Metaponto che rappresentano i resti dell'antico Tempio di Hera

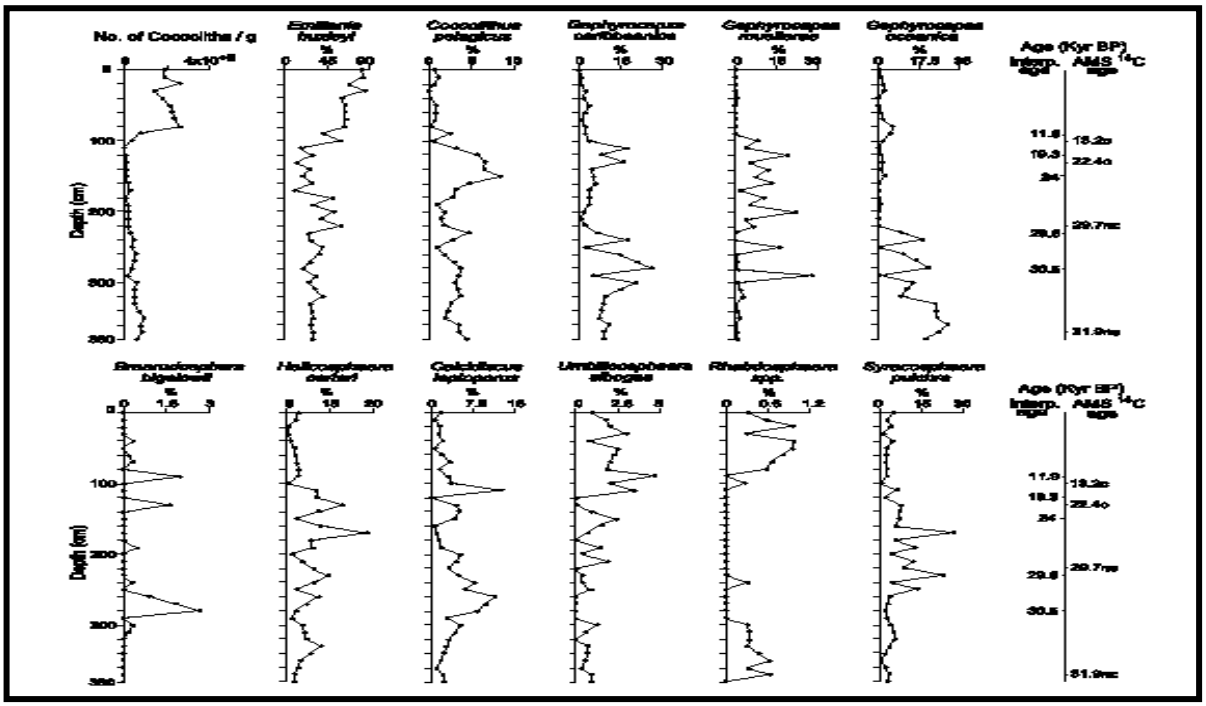
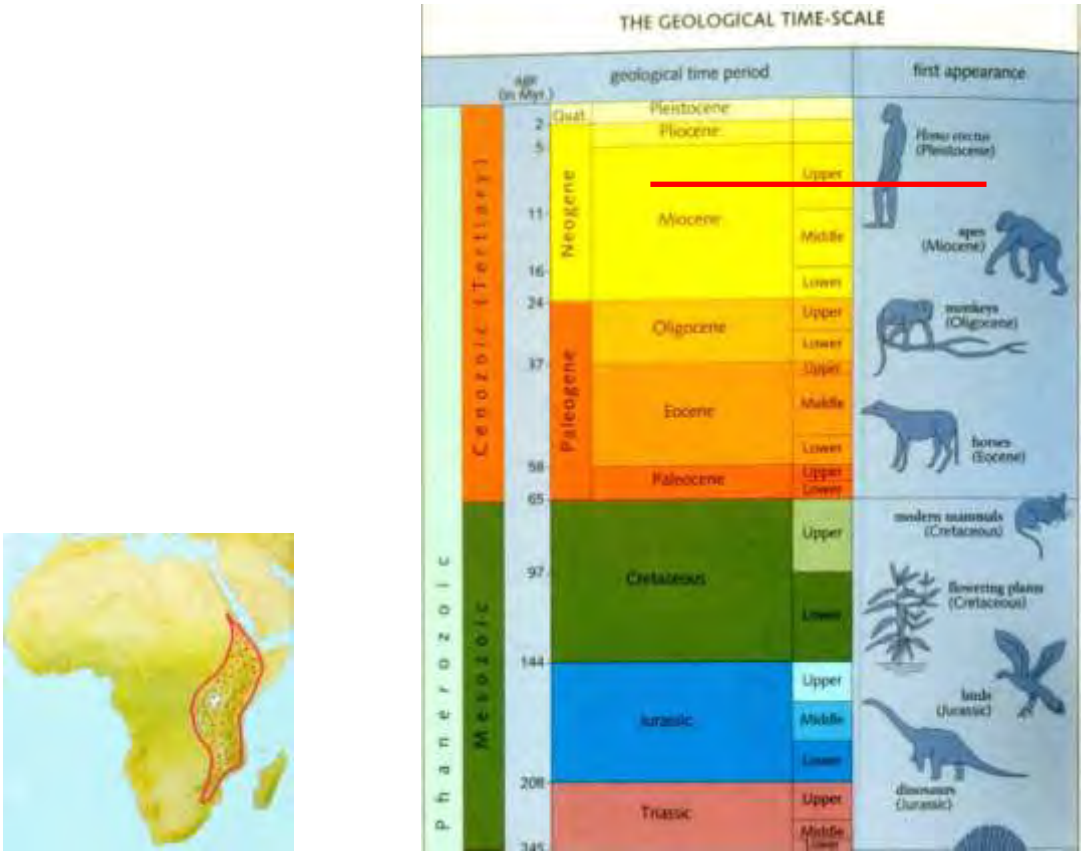


Fig.6 – Curve di abbondanza di alcune specie di coccolithophorae in relazione ai cambiamenti climatici, da Amore et al., 2004.



(a) (b)

Fig.7 – Origine geografica dell'umanità (a) e sua evoluzione nel tempo (b); http://web.unife.it

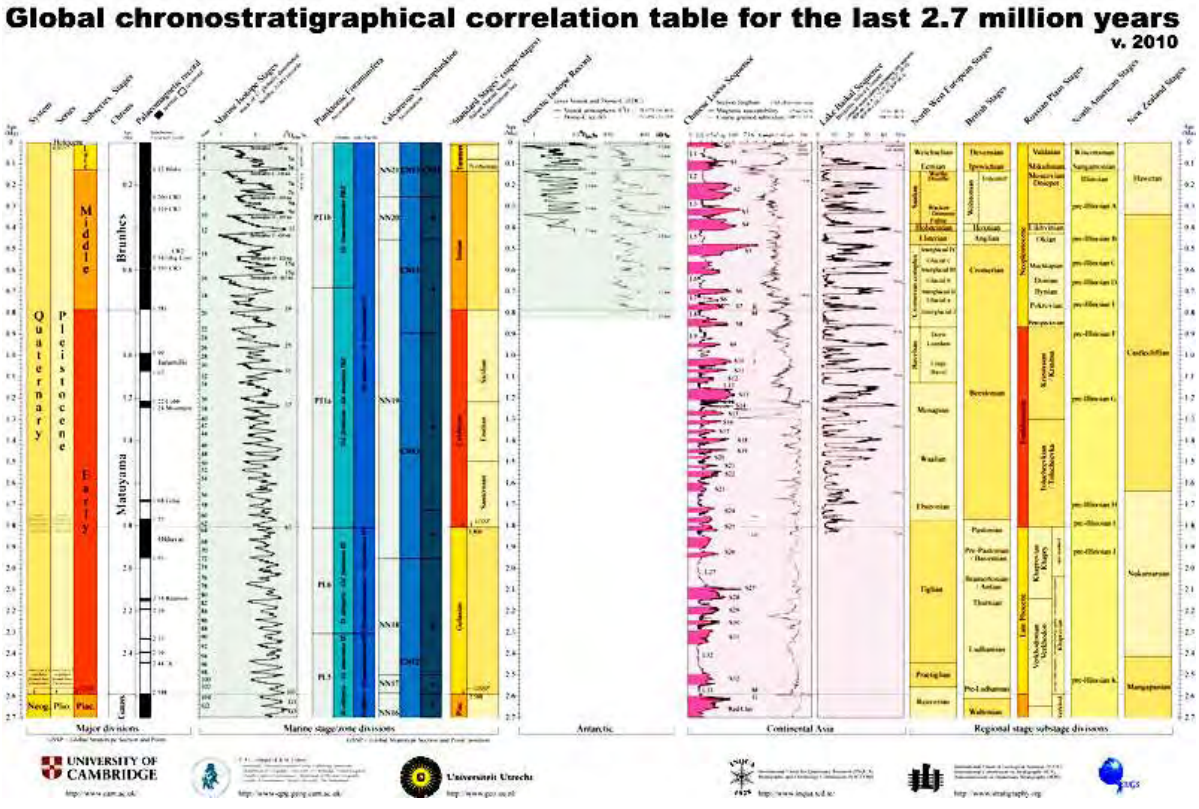


Fig.8 – Scala cronostratigrafica a confronto i periodi archeologici e le età delle culture preistoriche in Europa.– Schema da www.quaternary.stratigraphy.org.uk/charts; www.castfvg.it/sistsola/terra/cronologia_umana

A) B)

Fig.9 - Alcuni dei migliaia di reperti dell'industria litica del tipo chopper e chopping tools di manifattura non molto accurata, lavorata in modo rapido e con molte schegge, costituta in prevalenza da selce, non più presente nell'area, e da controbulbi che mettono in evidenza la tecnica di percussione ad incudine. Si tratta di strumenti elementari costituiti da ciottoli in selce, che presentano un tagliente ottenuto mediante il distacco di una o più schegge adiacenti unidirezionali (*choppers*) o bidirezionali (*chopping tools*). A) refitting; B) knapped pebble, (da C. Peretto, C. R. Palevol 5 2006).

Fig.10 - Carta geologica dell'area archeologica della collina di Montepoggiolo; (da C. Peretto, C. R. Palevol 5 2006).

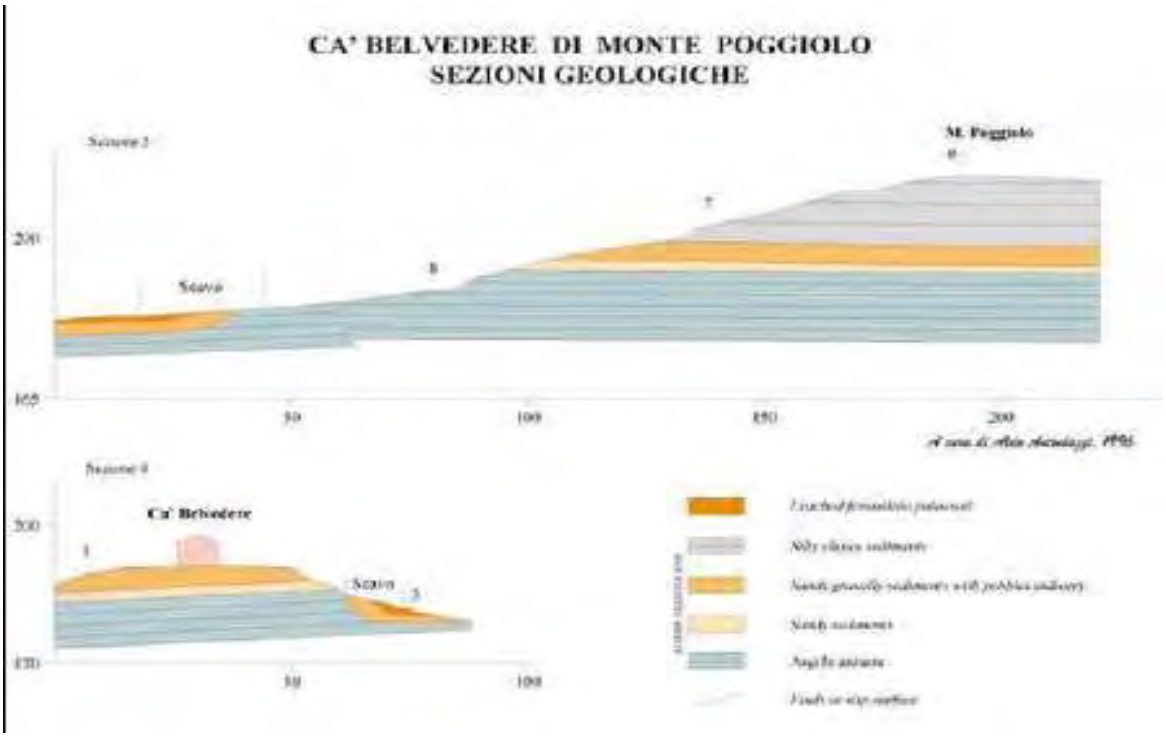


Fig.11 – Sezioni geologiche, ubicazione degli scavi con punti di datazione. (da C. Peretto, C. R. Palevol 5 - 2006).

La paleontologia di campo

Marco Signore
normanno@marcosignore.it

Paleontologo

In questo mio breve intervento illustrerò come il lavoro di campo può essere utilizzato ai fini geologici.

La paleontologia di campo fornisce una serie di informazioni: sistematiche e morfologiche; fisiologiche ed etologiche (paleobiologia degli organismi) pur lavorando su organismi del passato; evolutive e geologiche indispensabili per inquadrare l'assetto paleoambientale di un sito talvolta anche semplicemente osservando la disposizione sul campo. Ovunque si trovino fossili c'é stato un ambiente, in senso lato, che nel tempo ha subito trasformazioni e pertanto conoscere la sua storia significa prevederne in qualche modo l'evoluzione. Nello specifico le implicazione geologiche sono riconducibili ad informazioni idrauliche e stratinomiche cioé la messa in posto dei sedimenti organogeni, ad informazioni stratigrafiche ed in fine informazioni diagenetiche.
Una preliminare valutazione sul campo già può essere desunta speditivamente dalla disposizione dei fossili sulla superficie.
Occorre accostarsi alla paleontologia di campo sapendo che le informazioni sul paleoambiente si desumono applicando due principi fondamentali: il **primo** é che gruppi diversi di fossili hanno differenti potenziali di informazioni a causa dei loro "attributi inerenti" cioè hanno determinate caratteristiche che rispondono diversamente a stimoli ambientali diversi o a secondo del diversa tafonomia subita; il **secondo** che diversi tipi di sedimenti fossiliferi forniscono differenti categorie di informazioni geologiche (es. le distorsioni dei rari fossili conservati nelle rocce metamorfiche dei giacimenti paleozoici di Hunsbruck Shales danno informazioni differenti dai depositi calcarei laminati come quello di Solnhofen).
Ci sono due tipi di classificazione diverse di sedimento. La **prima** di tipo essenzialmente empirico, proposta nel 1972 da Schäfer e basata sull'osservazione diretta e cioè sul tipo di fossili dominanti in un dato sedimento: se siano bentonici, nectonici, planktonici, oppure resti vegetali; l'altra proposta nel 1986 da Brett & Baird, tiene conto dei processi tafonomici sulle facies (tafofacies), cioè sulle diverse modalità di seppellimento degli organismi. L'approccio tafonomico ha avuto successo negli ultimi venti anni.

Il lavoro sul campo consta di varie fasi propedeutiche: la prima è una ricognizione dei lavori precedenti attraverso un'analisi bibliografica e cartografica anche di tipo storico del giacimento, come quella che per Pietraroja verrà illustrata dal professore Luigi Capasso; la seconda è una valutazione delle vie di accesso e delle modalità con cui raggiungerle eventualmente anche impiegando tecniche di alpinismo **(1)** o subacquee **(2)**; la terza è l'analisi stratigrafica mirata alla valutazione dei sedimenti ciclici; la quarta è la determinazione del log stratigrafico, che può essere , in fase iniziale, anche da una semplice colonna stratigrafica "rudimentale"; la quinta fase è la determinazione degli intervalli di campionatura e della profondità del transetto che saranno differenti in funzione delle dimensioni degli organismi da rilevare e delle finalità dello studio: un conto é identificare i processi biologici rilevanti ed il loro ritmo, un altro é ricavare dati su processi tafonomici o biologici; infine un altro aspetto le dimensioni del campione.

Ad esempio nella micropaleontologia il campionamento di coccoliti (alghe unicellulari) richiede gli intervalli millimetrici mentre nella paleontologia dei vertebrati sarà molto più ampio talvolta anche oltre un metro se devo studiare ad esempio i dinosauri argentini

Prima del campionamento di campo é buona norma porsi alcune domande fondamentali che in ordine propedeutico possiamo così elencare:

- Cosa dobbiamo determinare ?
- Perché non si può misurare tutto ?
- Che grado di precisione ci serve?
- Quanto influenzano i problemi di esposizione, accessibilità, weathering differenziale?
- Che metodo di campionamento ci occorre?
- Qual è il budget?
- Quali sono i costi di sampling e analisi relativi?
- Quale deve essere il margine di errore tollerabile ?

La paleontologia di campo da molta importanza alla tafonomia, come già sanno alcuni di voi; Efremov nel 1940 l'ha definita come "la storia degli organismi dal loro seppellimento fino al loro ritrovamento come fossili", ma la si può anche definire in modo più tecnico, come Olson che nel 1962 la intendeva come "il trasferimento delle strutture organiche dalla biosfera alla litosfera". Le condizioni base per la fossilizzazione sono: 1) la presenza di parti dure in un organismo, le quali 2) vengano seppellite rapidamente (condizione questa che garantirebbe l' assenza di *scavengers* e di altri processi distruttivi), anche se esistono giacimenti denominati fossilllaghenstatten come Solnhofen (**3**), Pietraroja (**4**), Burges dove si sono fossilizzate anche le parti molli (organi interni) o altri siti molto controversi nel dibattito scientifico come Ediacara, dove la fossilizzazione delle parti molli é avvenuta malgrado i depositi siano prevalentemente sabbie.
La *Tafonomic loss*, ossia la perdita dei dati dovuta a processi tafonomici, é elevatissima in paleontologia. La fig.1 è molto diffusa nei moderni testi di paleontologia ed illustra i principali processi che entrano in gioco nella tafonomia da quelli necrolitici (che partono dal momento della morte), a quelli biostratinomici (che occupano il tempo che va dall'inizio della dissoluzione dell'organismo fino al seppellimento definitivo); dal seppellimento definitivo inizia la vera diagenesi. I processi necrolitici sono assolutamente devastanti e pertanto capita spessissimo che organismi fossilizzati, essendo alterati, risultano poco riconoscibili, e vengono mal classificati.
Gli errori tassonomici (classificazione) sono dovuti a: modificazione dell'aspetto, frammentazione per cause esogene (trasporto, erosione etc.), danni post mortem, alloctonia (per esempio se troviamo un dente di dinosauro in una formazione geologica del Terziario non significa necessariamente che l'animale sia vissuto in quell'era), errori grossolani dovuti a somiglianze o pseudofossili (es. un dente di coccodrillo può essere scambiato con quello di uno spinosauride vissuto molti milioni di anni prima).
Spesso apparenti rotture meccaniche sono segni di predazione (fig.2); la dissoluzione chimica dei gusci unitamente alla pressione litostatica può provocare errori di classificazione (fig.3).
La frammentazione dovuta a disarticolazione dello scheletro é tanto più frequente quanto maggiore é il numero delle ossa che lo compongono.
Generalmente é frequente nei vertebrati ma meno compromettente ai fini tassonomici di quanto non lo sia per gli animali più piccoli; la disarticolazione é meno frequente negli organismi con esoscheletro bivalve (bivalvi, brachiopodi, ostracodi); è più frequente in gruppi come echinodermi, trilobiti, insetti, e

crostacei; ed è quasi sempre assente nelle forme coloniali (spugne, graptoliti, coralli, briozoi), esoscheletri non bivalvi (gasteropodi, ammoniti), che resistono meglio all'erosione.
Ciò ha indotto i tafonomisti a dividere i fossili in tre gruppi e cioè in funzione delle affinità di disarticolazione che gli stessi possono subire restituendo cioè un tafonomis clok netto differente.

Nella prima categoria rientrano Ammoniti (fig.4), Gasteropodi, Coralli, Briozoi e Spugne generalmente ritrovate in pezzi unici e quindi meno propensi alla disarticolazione.

Una seconda categoria rappresentata da Ostracodi, Branchiopodi, e Bivalvi (fig.5) es. Rudiste quest'ultime infatti raramente si fossilizzano con le due valve unite e quasi sempre le ritroviamo con la valva inferiore attaccata al substrato.

Una terza categoria costituita da Echinodermi, Vertebrati (fig.6), (fig.8), Trilobiti, Insetti e Crostacei che si spaccano con molta facilità.

La disarticolazione, se rimane un problema per i grandi vertebrati, può essere "fatale" quando avviene negli animali più piccoli come nel classico esempio di *Anomalocaris nathorsti* (fig.7) un crostaceo del Cambriano superiore le cui parti anatomiche disarticolate furono inizialmente attribuite addirittura a phyla diversi : Cnidari (le Meduse), Artropodi e Spugne. Lo cnidario era la sua bocca, gli artopodi sono le appendici raptatrici (appendici per la caccia), e la spugna era il corpo a forma di sacco. Quando alla fine sono stati ritrovati assieme *Anomalocaris* e e *Laggania* (generi molto simili tra loro) si é visto che i pezzi combaciavano perfettamente e quindi si é compreso che inizialmente appartenevano allo stesso animale; ma se andate a leggere qualsiasi libro pubblicato negli anni '80 vi riporta Peytoia come medusa e noi siamo sino da allora stati convinti che nel Cambriano vivevano meduse a forma di fette di ananas, che erano invece la bocca di un grande predatore.
La storia della paleontologia é piena di misteri (che alimentano anche la criptozoologia) (**5**), misteri che si scoprono derivati talvolta da errori d'interpretazione (**6**).
Per evitare errori grossolani dobbiamo considerare le somiglianze tra organismi appartenenti a classi diverse. Un classico dello studente che é "andato male" all'esame di paleontologia é l'aver erroneamente scambiato brachiopodi per un bivalvi, o gasteropodi per ammoniti (fig.9): i brachiopodi possono sembrare bivalvi mentre i briozoi possono apparire come coralli.
Quindi gli errori interpretativi possono avere pesanti implicazioni sotto il profilo della ricostruzione paleoecologica e dell'età del sedimento.
Poi ci sono gli pseudofossili (fig.10) cioè tutto quello che noi pensiamo siano fossili, mentre in realtà sono attività di animali moderni, oppure "errori interpretativi" strutturali o sedimentologici, falsi fossili, per esempio una presunta impronta di piede umano, o il cranio di un "alieno", che sono invece episodi di erosione differenziata del sedimento; al contrario rocce apparentemente inorganiche sono invece di origine organica, come le stromatoliti ed oncoliti (fig.11).

Dopo avere campionato ed individuato il gruppo di appartenenza del fossile si procede ad un **inquadramento paleoecologico** del reperto rispondendo ad alcuni quesiti**:** in quale periodo geologico é vissuto? da quale altro organismo si é evoluto ed in cosa si é evoluto? Chi lo ha descritto e denominato? Come e dove viveva (es. ambiente neritico, pelagico etc.; a tal proposito molto utili sono gli studi di paleoicnologia ? Con cosa era associato ? Successivamente si valuta se vi si stata autoctonia, parautoctonia o alloctonia, cioè se vi sia stato o meno il trasporto post mortem, possibilmente stabilendone la tipologia.

Per identificare l'alloctonia o l'autctonia di un reperto occorre considerare alcuni riferimenti fondamentali della paleontologia di campo e lasciarci guidare dal "buon senso". Ad esempio se un pesce é fossilizzato nella sabbia desertica sicuramente sarà alloctono, a meno di particolarissime situazioni; se un bivalve bentonico presenta la valva di ancoraggio al fondo ruotata rispetto alla posizione in vita é ovvio che ha subito uno trasporto post mortem; analogamente se la roccia e' grano sostenuta oppure glassososostenuta cioè se é supportata dalla matrice o da pezzi scheletrici.
In fine episodi di mortalità di massa di stessa specie nello stesso posto indicano che gli organismi sono vissuti, morti e fossilizzati contemporaneamente in quel posto fig.12 a meno che non si tratti di accumuli traslati da frane subaeree e/o subacque.

Di grande aiuto é la paleoicnologia (studio delle tracce fossili) che, provando l'autoctonia del reperto (fig.13), anche se può non trovarsi, fornisce talvolta anche altre informazioni molto importanti come la velocità, il peso, ed il comportamento dell'animale (etologia) fig.14.

Concludendo, la paleontologia ha un valore elevatissimo per il rilevamento geologico e per comprendere il paleoambiente non si può prescindere dalle paleocomunità ivi dimorate. Una solida osservazione paleontologica e preparazione evita errori ed é indispensabile se si pensa che in laboratorio, nei musei, in casa tutto é collegato al rilevamento sul campo.
Grazie per l'attenzione.

Approfondimenti bibliografici

(1) LEONARDI G. (2001) – *Bolivia. Sulle tracce dei Dinosauri* – Atti del Convegno "Incontri con la paleontologia – I edizione" (a cura di L. Campanelli) – Il Chiostro Edizioni - Benevento.
(2) DALLA VECCHIA F.M.(2003) – *Dinosauri adriatici, una finestra aperta su un mondo scomparso.* – Atti del Convegno "Incontri con la paleontologia – II edizione" (a cura di L. Campanelli) – Il Chiostro Edizioni – Benevento.
(3) VIOHL G. (2003) – *Solnhofen: un classico giacimento paleontologico* – Atti del Convegno "Incontri con la paleontologia – II edizione" (a cura di L. Campanelli) – Il Chiostro Edizioni – Benevento.
(4) PESCATORE T. (2003) – *Studi geologici in località Le Cavere (Pietraroja)* – Atti del Convegno - Tavola Rotonda "Incontri con la paleontologia – II edizione" (a cura di L. Campanelli) – Il Chiostro Edizioni – Benevento.
(5) SIGNORE M. (2006) – *Viaggi tra i misteri della Terra* – Atti del Convegno - "Incontri con la paleontologia – IV edizione" (a cura di L. Campanelli) – Il Chiostro Edizioni Benevento.
(6) RAINONE N. (2006) – *Forme svelate: quando la paleontologia incontra la geometria* – Atti del Convegno - "Incontri con la paleontologia – IV edizione" (a cura di L. Campanelli) – Il Chiostro Edizioni – Benevento.

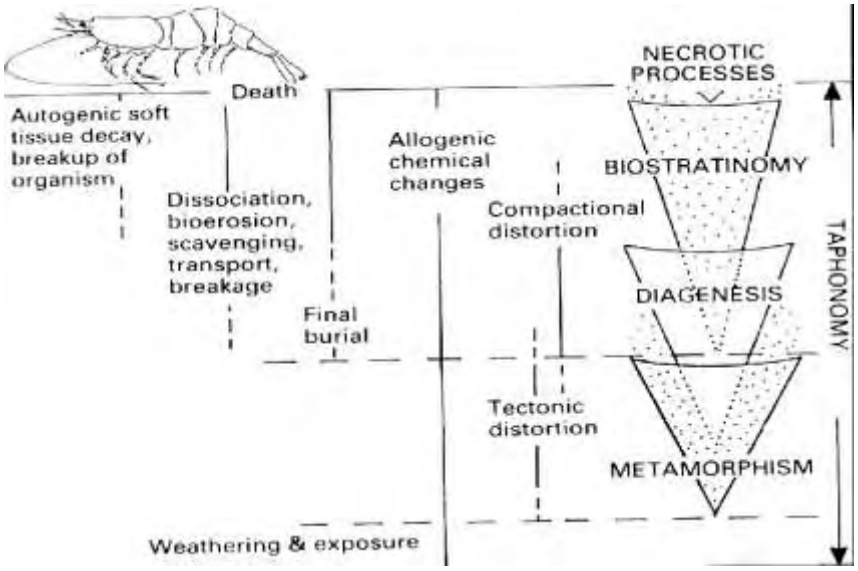


Fig. 1 – Principali processi tafonomici

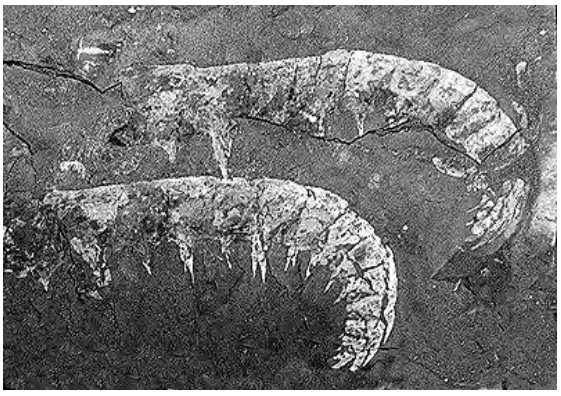
Fig.2 – Predation marks su un echinoderma irregolare, notare i bordi arrotondati per l'azione dell'acido.

Fig.3 – Alveoline che alterano la ricostruzione a seguito della fusione delle teche dovuta a pressione litostatica.

Fig.4 – Ammoniti appartenente alla prima categoria nella quale sono compresi anche: Spugne, Graptoliti, Coralli, Briozoi, Gasteropodi hanno la tendenza a spaccarsi.

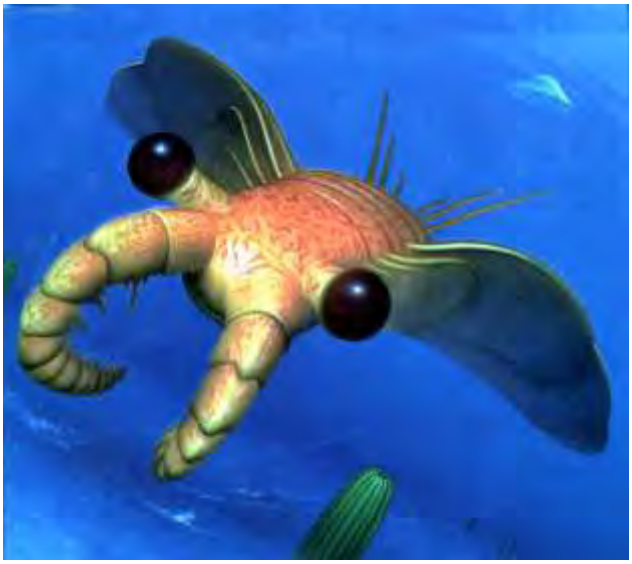
Fig.5 – Bivalvi (Pecten) appartenenti alla seconda categoria nella quale sono compresi anche: Brachiopodi, Ostracodi e Branchiopodi

Fig.6 – Vertebrato appartenente alla terza categoria nella quale sono compresi anche: Echinodermi, Trilobiti, Insetti, Crostacei. L'esemplare é deformato a causa dell'esplosione dei gas presenti nella cavità addominale durante la decomposizione (build-up). Qui un raro esemplare non molto disarticolato ritrovato nei giacimenti di Solnhofen (Baviera) infatti solitamente nel 90% dei casi la deflagrazione procura la dispersione delle costole favorita anche dall'azione degli scavangers , tale azione di scattering in alcuni casi si può confondere con l'azione delle paleocorrenti.



(b)

(c)



(d)

Fig.7 - Noregarismo forsty (d) crostaceo del Cambriano superiore scoperto negli anni ’80 a seguito del riscontro di spiccate analogie con Laggania ed Anomalocarris assemblando i frammenti fossili che inizialmente erano stati erroneamente attribuiti a tre differenti fossili
(a) medusa (bocca); (b) artoprodi (peduncoli raptatrici); (c) spugna (corpo).

Fig.8 – Disarticolazione di un vertebrato

Fig.9 – Gasteropodo confondibile con un esemplare di Ammonite

(a)

(b)

(c)

(d) (e) (f)

Fig.10 – Pseudotossili: (a) Anelli di Liesegang che si formano per differente concentrazione chimica possono anche rovinare l'assetto stratigrafico (b) dando anche errori sul piano di sedimentazione; (c) Corallo apparentemente una rana; (d) Columnalia di crinoidi simile ad un pezzo di scacchi (e) molti crinoidi hanno diverse forme di clumnalia che frammentati possono dare origine a corpi artificiali – (f) Pencey clivagge forme derivanti dallo slittamento del piano di faglia con strati molto sottili.

Fig.11 – Rocce organogene (Stromatoliti precambriane). Apparentemente sembrano strati deformati per compressione tettonica.

(a) (b)

Fig.12 – Mortalità di massa: (a) Accumuli; (b) Incrostanti.

(a) (b)

Fig.13 - Tracce di agonia: (a) ultime tracce lasciate da un crostaceo Limulus (fossile vivente); (b) rotolamento di Ammonite (drag mass) che impatta sul fondale marino frequentemente scambiate per orme di Sauropodi (dinosauri).

Fig.14 – Piste di Calianassa (crostaceo) in tre dimensioni fornisce attraverso bootom e top dello strato capire se la roccia é tiltata o se é in posto.

La "vera" storia del giacimento paleontologico di Pietraroja

Prof. Luigi Capasso
l.capasso@unich.it

Direttore del Museo Universitario di Scienze Biomediche (Chieti)

Ringrazio il dottor Luciano Campanelli e l'Ordine dei Geologi della Campania per avermi invitato a questo incontro, nonostante io non sia né un geologo né un paleontologo, ma un medico, che forse potrebbe definirsi "paleontofilo", perché ho avuto a che fare, per ragioni di famiglia, con la paleontologia.
Infatti, alcuni miei antenati sono di questa terra, di origine napoletana ed io sono nato in provincia di Benevento e ho trascorso la mia infanzia a collezionare scatole di legno piene di pietre con sopra scritto Pietraroja.
Un mio bisnonno, infatti, ha collaborato con il celebre paleontologo e medico napoletano Oronzio Gabriele Costa; anch'egli aveva una grande passione per questa disciplina e la sua ricerca mi ha condotto a ricostruire e a riaprire questo "luogo magico".
Tutto questo soltanto per dirvi che ho lavorato a Pietraroja per semplice diletto che nulla ha a che fare con la mia professione. Ciò che mi limiterò a fare in questa sede è raccontare la storia di questo sito, che è molto antica e spesso non conosciuta da parte degli specialisti. Sono convinto che se un sito come Pietraroja si fosse trovato in altra parte dell' Europa, probabilmente sarebbe diventato un simbolo nazionale.
Due anni fa il sito tedesco di Messel, é stato dichiarato Patrimonio dell'Umanità, anche perché aveva una storia molto ben documentata e vecchia di circa 200 o 300 anni. Leggendo la letteratura specializzata su Pietraroja si apprende, come asserito da tutti i geologi, che Scipione Breislak nel 1798 aveva descritto per la prima volta il sito di Pietraroja. Il libro di Breislak in lingua italiana é introvabile: vi é una sola copia conservata nelle Biblioteca Nazionale di Firenze. Più diffusa è la versione in francese, pubblicata a Parigi nel 1801, che però differisce in alcune parti rispetto alla prima edizione.
Proprio nella versione francese troviamo un lungo commento (quasi una pagina) in cui Breislak descrive il giacimento paleontologico di Pietraroja e cita la sua prima descrizione del giacimento. Per tale ragione, i paleontologi Dal sasso e Signore (i due descrittori di *Scipionyx samniticus*) hanno dato il nome "Scipione" a questo reperto, tanto importante da fare il giro del mondo.
Il paese di Pietraroja fu trasferito nel luogo dove oggi si trova nel 1125, a seguito di un terremoto del quale ci sono testimonianze scritte. In origine Pietraroja si trovava in una località denominata ancora oggi *Case Vecchie*, nel Bosco del Feo, a circa 4–5 km dal sito attuale e ci sono testimonianze storiche che dimostrano che l'area era libera e che fu occupata soltanto in quella data.
Il centro abitato da Case Vecchie fu spostato dove sorge ancor oggi la cappella di Sant'Anna recentemente restaurata, poi fu spostato di nuovo, sempre a seguito di un terremoto, il 5 giugno del 1688, dalla cappella di Sant'Anna alla località dove oggi si trova. E' possibile che la scoperta dei fossili di Pietraroja sia legata proprio al citato spostamento del villaggio; quando fu costruito alla fine del XII secolo, infatti, alcuni fossili vennero trovati inglobati alla base del campanile della Chiesa parrocchiale. Se questa é la storia antica e le tracce delle scoperte sono rilevanti, non abbiamo però documenti scritti.
Dall'elenco completo, tratto da documenti di archivio, di coloro che hanno fatto sopralluoghi a Pietraroja (**Tabella 1**), si può notare che la prima rilevazione venne esperita nel 1750, cioè 50 anni prima di Breislak; inoltre, si può notare che fino alla fine dell'800 tali rilevazioni furono condotte esclusivamente da due categorie di persone: chierici (o abati) e medici.

Il primo manoscritto che cita il giacimento di Pietraroja è quello di **Nicolò Braucci,** medico, da Caivano, datato circa al 1767, che é conservato presso la Biblioteca di Storia Patria di Napoli che ha sede nel Maschio Angioino. La datazione é prudenziale perchè forse il manoscritto è di poco anteriore. Il Braucci era docente di Botanica presso la facoltà di Medicina dell'Università di Napoli, in un periodo in cui questa disciplina era importante per la medicina, in quanto dalle erbe venivano estratti tutti i medicamenti semplici per la cura della maggior parte delle malattie. Nel capitolo IV di questo manoscritto, intitolato *"De li Sassi"* il Braucci scrive : *"quivi* (una località del Matese) *dentro valli lacerate erose da torrenti delle acque piovane si scoprono sassi con molti generi di pesci, e specialmente di sarde, pesce frequentissimo nel nostro mare di Napoli; e molte conchiglie in questi sassi incastonati"*. Chi visita Pietraroja trova grande affinità con quanto scritto dal Braucci: infatti, l'associazione fra valli profondamente incise, conchiglie incastonate nel calcare miocenico e resti di pesci propri del calcare cretacico costituisce un'associazione veramente caratteristica. Tutto sommato, questa descrizione di Braucci é la stessa che farà Breislak cinquant'anni dopo. Quindi, anche se Braucci non cita esattamente la località di Pietraroja, io credo che non ci siano dubbi sul riferimento a questa località. Più avanti nel manoscritto il medico di Caivano spiega l'origine di quelle rocce sedimentarie e scrive: *"Quei (sassi) che son figli delle acque salate é facile a distinguerli perciocché hanno seco ammassate conchiglie ed lischi di pesci marini"*. Si intuisce una corretta interpretazione dell'origine sedimentaria dei calcari. Quando pensiamo alla prima corretta descrizione dei pesci fossili in Italia, il nostro riferimento storico più antico é il giacimento di Bolca (Verona). Grazie ad un testo del 1793 pubblicato dall'abate **Domenico Testa** (fig. 1), veniva immaginata l'origine vulcanica dei pesci fossili; cioè, la presenza di pesci fossili era la dimostrazione che l'acqua marina, incontrandosi con la caldaia vulcanica, avesse generato la moria di pesci. Questa teoria che associava la presenza di pesci fossili al vulcano è andata avanti per molte decine di anni e lo stesso Breislak l'avrebbe successivamente sposata. Però il nostro Braucci da Caivano aveva riconosciuto l'origine sedimentaria dei calcari e pesci trent'anni prima parlando dei pesci fossili di Pietraroja. Qualche anno più tardi, nel 1778, scrive di Pietraroja l'Abate **Domenico Tata** da Cercemaggiore (Campobasso). Domenico Tata dice: *"Sopra le Montagne sopra Cerreto, lungo la strada che porta alla sua casa spesso si ritrovano pesci pietrificati che poi fortunatamente ho veduto nel nascente Museo costituito dall'abate Minervino etc."*. E' evidente la diretta testimonianza di un esploratore che, andando a Pietraroja, passando per Cerreto, ha trovato dei pesci fossili prima del 1778. Quell'abate citato dal Tata é Ciro Saverio Minervino, Abate da Molfetta: un personaggio importante, perché fondatore dell'Osservatorio Vesuviano nel 1720 e nel 1778 di una Gabinetto di Scienze Naturali, nel quale furono sicuramente anche pesci fossili di Pietraroja. Ciò documenta che già a quel tempo nell'Italia meridionale vi era un'attenzione culturale e scientifica verso la geologia, la vulcanologia e la paleontologia che assunse anche rilevanza europea.

L'Abate Minervino in una lettera sull'origine del Matese scrive: *"nel mio nascente museo di Storia naturale conservo tra l'altre pietrificazioni tre pesci impietriti, cavati nella montagna della Guardia sopra Cerreto, uno dei quali è una tinca conservatissima..."*. Sempre prima di Breislak un altro Abate, uno straordinario camminatore ed esploratore naturalista, tale da poter essere considerato, a mio parere, il fondatore delle Scienze Naturali, in un suo scritto pubblicato nel 1784, racconta di escursioni sul Matese e dice che in Campania ci sono sette giacimenti a pesci fossili, e scrive: *"Uno, e forse il più curioso, é in Terra di Lavoro, nei dintorni della Guardia sopra Cerreto presso il Casale di Pietraroja; io l'ho visitato, e ne parlerò a suo lungo;...."*, poi non ne parla più, probabilmente se ne dimentica.

Se questo scritto, successivamente tradotto e stampato anche in tedesco e in francese é comunque un'ulteriore prova che il giacimento paleontologico di Pietraroja era già conosciuto in tutta Europa ancor prima che Breislak lo citasse.

Nel 1811 **Scipione Breislak (1)**, un geologo norvegese (fig.2a) a servizio della corte di Ferdinando II di Borbone, pubblica il primo trattato di geologia scritto in italiano ed afferma l'ipotesi vulcanica dell'origine dei pesci fossili di Pietraroja, che sarà accettata dalla comunità scientifica per diverse decine di anni.

Tutta questa storia di Pietraroja antecedente alla descrizione di Breislak non mi sembra di averla letta. Dico questo perchè vorrei fossimo più affezionati alle origini e alla storia del nostro territorio. Un giacimento paleontologico può avere una rilevanza internazionale, anche se esso ha una lunga storia ed ha ottenuto anche un'attenzione particolare da coloro che a quel tempo praticavano la "geologia da campo".

Oltretutto la storia di Pietraroja è ben documentata e documentabile perché molti documenti sono ancora disponibili. Tutto ciò potrebbe servire per "rivendicare" finalmente che il giacimento fossilifero di Pietraroja sia riconosciuto Patrimonio dell'Umanità. Quindi una tale ricerca storica potrebbe servire, e mi offro, consulente volontario, per redigere la parte storica del dossier di candidatura.

La storia successiva a Breislak e' ancora molto lunga e ben documentata. Un altro medico molisano, **Leopoldo Pilla** da Venafro, organizzò un'apposita escursione sul Matese ed a Pietraroja pianificando gli scavi per sei mesi e riportando dettagliatamente i risultati su un diario, recentemente pubblicato da una casa editrice molisana. Nella cronistoria molto particolareggiata egli riporta i suoi umori, il suo stato di salute, le famiglie che lo avevano ospitato, la remunerazione degli operai che lo avevano aiutato ad eseguire lo scavo, eccetera. Successivamente lo studio analitico di questo viaggio su pubblicato sugli Annali Civili del Regno delle due Sicilie nel 1833. Si tratta di uno studio ampio in 42 pagine, che contiene una descrizione raffinata e dettagliata, quanto mai attuale, del giacimento e dei suoi fossili.
La prima carta geologica del Regno di Napoli, che comprende anche il Matese, è quella attribuita ad un ufficiale tedesco, il conte **Tchiatchief,** geologo e diplomatico della Russia presso i Borboni. La carta, pubblicata a Berlino nel 1842, colloca, sbagliando, il giacimento di Pietraroja in età giurassica. Nonostante questo errore, di certo è un'ulteriore prova dell'attenzione internazionale su Pietraroja: un ufficiale Russo viene a Pietraroja, fa le sue ricerche e sente il dovere di pubblicarle in Germania!
Nel 1838 un altro medico, **Arcangelo Scacchi** da Gravina di Puglia, primo ricercatore assunto dall'Università di Napoli per volere di Leopoldo Pilla, compie un sopralluogo a Pietraroja attribuendo correttamente un'età cretacica al giacimento. Arcangelo Scacchi diventerà poi Rettore dell'Università di Napoli, dimostrando di possedere anche doti diverse da quelle di ricercatore.

Tuttavia, la figura chiave nella storia del giacimento di Pietraroja e' un personaggio particolare, affiliato al movimento dei Carbonari: si tratta del medico pugliese **Oronzio Gabriele Costa** (fig.2b), che dedicò quasi venticinque anni della sua vita allo studio di questo sito (1851–1866). Il primo fossile di Pietraroja, come si evince da una bellissima lettera, gli fu regalato del farmacista di Cusano Mutri, un tale Bartolomeo Paolillo, che glielo fece recapitare attraverso il figlio Achille. A seguito di questo dono, nel 1850 il Costa fece un sopraluogo a Pietraroja, pubblicandone i risultati in un saggio intitolato *"Scopi e risultati di una gita a Pietraroja"*, pubblicato su un'importantissima rivista medica dell'epoca: *"Il Filiatre Sebezio"*, la quale aveva un buon target di divulgazione a livello europeo. In tale circostanza, per la prima volta, ci fu una descrizione precisa del sito, al quale fu data anche una ubicazione topografica. Seguirono dello stesso autore altre pubblicazioni che erano veri

e propri trattati. La produzione bibliografica del Costa fu molto vasta e l'opera monumentale fu la "Paleontologia del Regno di Napoli", che per i 2/3 tratta esclusivamente dei fossili del giacimento di Pietraroja. Sono delle vere e proprie opere d'arte con incisioni dovute a Salvatore Calyò che riprodusse anche le opere ritrovate a Pompei ed Ercolano. Costa, ancora nelle sue ultime pubblicazioni, si chiedeva a quale età appartenessero i pesci di Pietraroja, ma di una cosa era sicuro e cioè della ricostruzione paleoecologica dell'ambiente, ritenuto un delta di un fiume.

Gli scavi di Costa tra il 1851 ed il 1866, accompagnato dal figlio Achille negli ultimi anni, produssero il recupero di circa 400 reperti fossili, prelevati nel sito delle Cavere, denominate anche "vecchie Cave Costa".

Alla morte del Costa, i reperti furono venduti dalla moglie all'Università di Napoli. Già dal 1871 il Direttore del Museo (Guiscardi) in parte li scambiava con il Museo Civico di Storia Naturale di Milano, dove purtroppo andarono persi a seguito dei bombardamenti dell'ultima guerra. E'così che buona parte del patrimonio fossile di Pietraroja incomincia a depauperarsi in modo irreversibile.
Altre citazioni europee su Pietraroja furono fatte nel 1889 da Sir Arthur Smith Woodward all'interno del monumentale Catalogo che preparò per il Britisch Museum riprendendo tutte le descrizione già fatte dal Costa.

Francesco Bassani occupa la prima cattedra di Paleontologia dell'Università di Napoli e si reca a Pietraroja non per studiare i fossili, ma per verificare l'idoneità delle lastre calcaree come materiale per la stampa litografica. Fece ottenere una concessione di scavo, dal 1889 al1891, in una cava di proprietà del signore Giocondo Granai di Pietraroja perché redasse una perizia dalla quale si evince che anche i giacimenti di Pietraroja, come quelli di Solnnhofen, dei quali sentirete parlare questa sera nell'intervento dei colleghi relatori tedeschi, erano sfruttabili per almeno due anni per l'estrazione di calcare utile alla litografia **(2-3).**

Francesco Sacco, geologo da Torino, in una sua escursione sul Matese nei primi anni del '900, effettuava un dettagliato rilevamento geologico "a dorso di mulo" **(4)** e redigeva nel 1906 la prima carta geologica ufficiale d'Italia nella quale Pietraroja, il territorio di Piedimonte, etc., venivano correttamente collocati nei depositi sedimentari di età cretacica.

Geremia D'Erasmo (fig. 2c), allievo del Bassani, si laureava in geologia con una tesi su Pietraroja dopo averla visitata nel 1910 e diventando poi il massimo esperto di questa località, perché aveva studiato la collezione Costa in modo sistematico, arricchendola di ulteriori reperti fossili. Pubblicò i risultati nel 1915 in una monografia di quasi cento pagine.

Il resto é storia moderna. Altri studi di paleontologi napoletani furono condotti negli anni '50 e '60 dal prof. **Bruno D'Argenio** allievo di Geremia D'Erasmo, poi dalla prof.ssa **Carmela Barbera** e di recente dai paleontologi **Sergio Bravi**, per gli ittioliti, e **Marco Signore**, per lo studio del reperto Scipionyx samniticus.

Concludo con il raffronto di una serie d'immagini (fig. 3a,b) che sono "una pena nel cuore", perché documentano lo scempio perpetrato a metà degli anni '70 e fino agli anni '80.

Osservate da questa ripresa terrestre da me realizzata nel 1974: l'integrità dell'area delle Cavere, dove lo scavo effettuato dal Costa è parzialmente ricoperto da cespugli. Esaminate da questa foto aerea del 1954 l'assenza di attività antropiche sia in corrispondenza dell'area

della Civita, a sud dell'abitato di Pietraroja, sia dell'area dove attualmente c'é il campo sportivo, realizzato in modo dissennato nel 1978. Il materiale per la costruzione del campo fu prelevato con le ruspe dalla discarica del Paese che sorgeva proprio a monte della fontana della Civita, un altro giacimento stratigraficamente collocato a circa 10 metri sotto gli affioramenti della Cava Costa, come si evince da questa foto del 1980. E' questo il momento in cui si sono trovati tanti fossili a Pietraroja, tra cui Scipionyx samniticus, il primo dinosauro carnivoro scoperto in Italia. Fu allora che anche io mi sono recato a Pietraroja per salvare dalla ruspe qualche reperto. Aerofotografie del 1991 documentano la realizzazione di altri lavori come le case popolari, la casa-albergo per anziani, dove sorge l'attuale PaleoLab ed in fine nel 2003 si sono realizzate la cabina dell'acquedotto, il nuovo cimitero ed il parco giochi. Tutti i lavori, ovviamente, regolarmente autorizzati, hanno comportato lo sbancamento dissennato di migliaia di metri cubi di terreno, sostituiti dal cemento. Per fare cosa? Una recinzione del Parco Geopaleontologico che ha tagliato gli strati della Cava Costa; le cupolette a protezione degli scarsi reperti, sistematicamente divelte e non adeguate a preservali, in quanto all'interno di esse si creava un microclima che per effetto-serra deteriorava il reperto per la proliferazione di vegetali e batteri. Abbiamo speso un miliardo di vecchie lire per la "protezione" di un giacimento già depredato (come era "la Discarica") e, al contrario, abbiamo permesso che si realizzasse uno spaventoso buco che doveva servire per la costruzione dell'ospizio mai realizzato.
La concentrazione di così tanto cemento e ferro e la concentrazione di così tanta ignoranza si è concretizzata in un posto "sacro" alla paleontologia e su un patrimonio che era già noto da circa quattro secoli! Non è possibile giustificarsi dicendo: non lo sapevamo! Il fabbricato dove oggi sorge per fortuna il PaleoLab è stato per decenni uno scheletro di cemento armato inutilizzato **(5).**Io credo che forse dobbiamo riflettere su quanto accaduto a Pietraroja, in modo da sviluppare e realizzare una cultura più rispettosa dell'ambiente.
Ho voluto in assoluto raccontare una storia che ho documentato e fotografato negli anni, senza ombra di polemica Auspico che per Pietraroja ci sia una svolta e mi rivolgo alla competenza dell'Ordine dei Geologi, affinché si renda promotrice presso l'UNESCO, perché il giacimento fossilifero di Pietraroja diventi Patrimonio dell'Umanità sottraendolo così alla incompetenza politica e agli affaristi, come purtroppo é accaduto.
Grazie per l'ascolto.

Pubblico dibattito

Luciano Campanelli.
Ringrazio il prof. Capasso per la disponibilità offerta e per l'interessante intervento che trae spunto dalla sua recente pubblicazione "Memorie di Pietra" **(6)**, tassello fondamentale per promuovere Pietraroja oltre i confini regionali.

Luigi Capasso
Auspico che si possa in breve avviare la pratica per il riconoscimento di Patrimonio dell'Umanità dei siti fossiliferi di Pietraroja, come già é accaduto per altri quattro siti nel mondo tra cui quello di Messel. Cerchiamo di unire tutte le forze della società civile che ha a cuore questi siti i quali sicuramente nascondono altre informazioni e reperti, molti dei quali ancora dispersi nel mondo. Oggi la mia collezione di fossili di Pietraroja é stata donata al Museo Civico di Montefalcone che invito a visitare **(7).**E'soltanto una la storia: quella che vi ho raccontato! La mia esperienza come membro di commissioni per il riconoscimento del patrimonio UNESCO in altri ambiti diversi da quello paleontologico, m'insegna che é fondamentale che ci sia, in sede preliminare di candidatura, una documentata storia del patrimonio che si vuole far riconoscere come Patrimonio dell'Umanità e Pietraroja ne ha

tanta! La prima domanda che si pone la commissione é: quanta storia si é accumulata su questa conoscenza tale da garantirne dignità storica ? Quanta documentazione storica è stata prodotta su questo sito e, nel passato, qual è stato il suo grado di divulgazione? In quante lingue é stata tradotta la documentazione storica, affinché tale sito possa essere considerato Patrimonio dell'Umanità? Non sono le Università a dover promuovere un'iniziativa del genere, in quanto da Statuto sono già oberate da attività di formazione, di ricerca e talvolta di servizio come accade per Medicina. Tantomeno possono essere gli organismi politici o gli Enti pubblici talvolta vincolati dalla burocrazia e la mancata istituzione dell'Ente Parco Geopaleontologico di Pietraroja ne é un esempio. Possono invece essere gli Ordini professionali che talvolta, anche se percepiti dalla collettività come organismi che tutelano interessi di corporazione, possono invece costituire elemento aggregante delle varie componenti che rappresentano le istanze del territorio. Propongo in questa sede che l'Ordine dei Geologi della Campania diventi capofila di un progetto che presenti Pietraroja come Patrimonio dell'Umanità.

Ornella Amore
L'esperienza mi induce a dire che le Università talvolta ampliano i loro servizi andando oltre la didattica e la ricerca. Infatti alla fine degli anni '90 ho partecipato insieme alla Regione Campania (oggi APAT), in qualità di docente del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Napoli, prima di essere trasferita all'Università di Benevento, ad un censimento dei Geositi campani attraverso un database che oltre all'ubicazione indicava anche lo stato di conservazione del bene ed una serie di informazioni utili alla pianificazione del territorio. Per l'occasione avemmo una serie di seminari sul territorio tra cui Cerreto Sannita.

Luciano Campanelli
Credo che lo sviluppo di un territorio con l'intercettazione di un "geoturismo" internazionale, sia anche deputato a progetti culturali di partenariato europeo. La mia esperienza insegna che non sempre é ben compresa a livello decisionale di commissione europea la valenza paleontologica dei siti fossiliferi che si propongono. Dieci anni fa mi recai in Baviera per proporre un progetto nell'ambito di Cultura 2000 Eurofoss. In quell'occasione conobbi il qui presente dr. Gunter Viohl, allora direttore dello Jura Museum di Eichstaett che si rese capofila di un progetto denominato EUROFOSS 2000 (**8**) che però non fu approvato dalla commissione e ricordo che Gunter disse "evidentemente la paleontologia non é ancora cultura". Notai infatti nei progetti approvati in quella sessione, negli anni precedenti, e in quelli successivi che non vi era traccia di paleontologia.

Gunter Viohl
Presentammo con l'Associazione un Futuro per il sud di Benevento, con la Cerin francese e con l'Università autonoma di Madrid un progetto che promuoveva la divulgazione dei fossillòaghenstatten europei tra cui Pietraroja, ma il motivo principale dell'esclusione fu di non avere inserito nel partenariato un Paese dell'est Europa.

Campanelli Luciano
La Grecia a quel tempo aveva la Presidenza della XII divisione. Comunque il progetto è stato lo stimolo per avviare una prima conoscenza tra i partner dei fossillagehnestatten europei, sia pure a livello embrionale, considerando anche le limitatissime risorse economiche utilizzate per la realizzazione di queste edizioni con la paleontologia, in un certo senso il nostro Eurofoss con la presenza di relatori internazionali lo stiamo già realizzando e nel corso degli anni è andato migliorando con un progressivo coinvolgimento

del modo della scuola, come dimostra il Premio Ciro Scipionyx quest'anno giunto alla IV edizione. Sarà un processo lento di sensibilizzazione delle Istituzioni e della comunità e mi auguro sia vincente.

Pietro Di Palma.
Mi congratulo con il prof. Capasso per le inedite informazioni che offrono ai geologi lo spunto per visitare questi luoghi che francamente non credevo avessero tanta ricchezza storica così approfondita, mi auguro che la Presidenza del Consiglio Nazionale dei Geologi, possa favorire il processo di riconoscimento UNESCO.

Lorenzo Benedetto
Come Ordine dei Geologi della Campania (9), in riferimento alla pubblicazione del prof. Capasso (6) faremo una valutazione economica per distribuirla ai colleghi e contestualmente ci attiveremo per avviare la procedura di riconoscimento di Pietraroja come Patrimonio Unesco cercando di coinvolgere anche gli Enti locali e l'Università.

Luciano Campanelli
Come ho affermato ieri mattina all'apertura della manifestazione, l'elemento di novità di questa quinta edizione di *"Incontri con la Paleontologia*" é questa sessione pomeridiana specialistica che si completa con un'escursione a Pietraroja curata dall'associazione Lerkaminerka (**10**) E' qui il Presidente geologo Roberto Pellino che invito per un breve intervento.

Roberto Pellino
Come potete leggere sul programma, domani mattina, dopo aver visitato il PaleLab, tempo permettendo, ci inoltreremo nelle cave dismesse di Bauxite sulle Rege Piane dove si gode un panorama che offre l'opportunità di una visione molto ampia del territorio Sannita con particolare riguardo alla civita di Cusano e di Pietraroja che ci offrono lo spunto per spaziare su argomenti anche di carattere archeologico i cui studi, condotti da uno storico di Guardia Sanframondi, sono fermi al 1800. Infatti a Pietraroja, in prossimità del cimitero si pensa si fossero radunati i fuggiaschi dell'antica Telesia.

Nicola Cofrancesco
Sono rimasto fortemente meravigliato delle straordinarie cose dette. Chiedo, se possibile, di avere la pubblicazione del professor Capasso, poiché le informazioni in essa contenute mi serviranno per la redazione del P.U.C. di Pietraroja. Auspico che l'Università di Napoli e del Sannio insieme all'Ordine dei Geologi si facciano portatori dell'istanza, affinché i giacimenti fossiliferi di Pietraroja possano essere considerati Patrimonio dell'Umanità. Grazie.

Giuseppe D'Oronzo
Vi porto i saluti del Presidente dell'Ordine dei Geologi della Campania, Franco Russo, che per impegni istituzionali non é potuto essere presente. Con vivo piacere il nostro ordine professionale ha voluto patrocinare "Incontri con la Paleontologia", tematica in contiguità con altri seminari di studio come quello sui Geositi che abbiamo organizzato nelle diverse province della Campania. Nel corso del biennio abbiamo organizzato convegni sulla sismica, geotecnica, idrogeologia etc., abbiamo dato l'opportunità agli iscritti di acquisire un totale di circa 300 crediti formativi validi ai fini dell'Aggiornamento Professionale continuo, la cui attribuzione è verificabile attraverso il nostro sito inserendo il codice identificativo della card ricevuta all'atto dell'iscrizione al convegno. Questo è l'inizio di un processo di innovazione. Tra breve verrà istituita la posta elettronica certificata obbligatoria per i professionisti, in futuro istituiremo una piattaforma *e-learning* per agevolare l'aggiornamento professionale.

Ricordo ai colleghi iscritti che telefonando all'Ordine, previa prenotazione, é a disposizione la consulenza di un avvocato. Le mie frequentazioni con il sito di Pietraroja sono legate alle escursioni organizzate dall'Università, quando ero studente e già allora c'era chi si accostava al luogo con assoluto rispetto, chi invece vandalizzava, approfittando dell'assoluta gratuità delle bellezze che si potevano ammirare. Concordo pienamente con il prof. Luigi Capasso affinché questo Ordine si faccia portavoce d'interessi comuni per restituire dignità ad un sito come Pietraroja che con le sue risorse, opportunamente valorizzate con progetti POR della Regione Campania, potrebbe aprire nuovi spazi professionali a geologi e non solo.

Lorenzo Benedetto

Riguardo l'intervento del collega Cofrancesco per Pietraroja, vorrei precisare che l'anno scorso siamo riusciti ad inserire, come Ordine dei geologi, nell'ambito del Piano Territoriale della Regione Campania anche la Carta dei Geositi che ha avuto tra le fonti il lavoro richiamato precedentemente dalla professoressa Amore. Questo significa che i piani sotto ordinati, ad esempio i Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali ed ii Piani Urbanistici Comunali, devono tener conto di queste peculiarità territoriali, cercando di valorizzarle anche in funzione di uno sviluppo del turismo di queste zone.

Approfondimenti bibliografici

(1) www.imss.fi.it/milleanni/cronologia/biografie/breislak.html - Vita ed opere di Scipione Breislak

(2) Li Portenlänger (2009) – "*La litografia: l'invenzione e l'uso in industria, scienza ed arte"* Atti del Convegno 5° edzione (2010).

(3) L. Romano (2003) – "*Il calcare litografico di Solnhofen nella tecnica litografica. La scoperta di Alois Senefelder"* - Atti del Convegno 5° edizione (2010).

(4) Lerkaminerca (2009) – "*Vacanze Eco-Educative con l'Asino alla ricerca dei fossili di Pietraroja"* – Atti del Convegno "Incontri con la Paleontologia - 5° edizione" (2010)

(5) Messaggio d'Oggi (1989)–*"Zone paleontologiche da tutelare"*-Intervista al geologo Luciano Campanelli – www.unfuturoasud.it

(6) Capasso L. (2007) – Pietraroja - Pietre e Memorie – Ed. Paper's World - Teramo

(7) www.museocivicomontefalconevalfortore.it – Sito ufficiale del Museo Civico di Montefalcone (BN).

(8) Messaggio d'Oggi (1989)–*"Scipionyx samniticus. Ci pensa l'Europa?"* - www.unfuturoasud.it

(9) www.geologicampania.it – Sito ufficiale dell'Ordine Professionale dei Geologi della Campania

(10) www.lerkaminerka.com – Sito dell'associazione geoescursionistica Lerka Minerka con attività, informazioni dei geositi, foto attività condotte, calendario delle prossime escursioni e blog.

*	Domenico Tata	circa 1750
*	Nicolò Braucci	circa 1760
*	Alberto Fortis	1780
*	Scipione Breislak	1787
*	Leopoldo Pilla	1830
*	Arcangelo Scacchi	1838
*	Achille Costa	1847
*	Oronzo Gabriele Costa	1850
*	Scavi sistematici Costa	1850-1866
*	Francesco Bassani	1889-1891
*	M. Cassetti	1892
*	Giuseppe De Lorenzo	1893
*	Giovanni Di Stefano	1900
*	Francesco Sacco	1906
*	Geremia D'Erasmo	1910

Tabella. Cronologia delle principali esplorazioni documentate eseguite a Pietraroja, dalle prime memorie fino al 1910.

LETTERA
SU I PESCI FOSSILI
DEL MONTE BOLCA.
MILANO)o(MDCCXCIII.
NELL' IMPERIAL MONISTERO DI S. AMB. MAG.
CON PERMISSIONE.

Fig.1 – Copertina di un testo del 1793 pubblicato dall'abate Domenico Testa sul giacimento di pesci fossili di Bolca (Verona).

(a) (b) (c)

Fig.2 – Principali personaggi storici che studiarono i giacimenti fossiliferi di Pietraroja (BN): (a) Scipione Breislak (1748–1826); (b) Oronzio G.Costa (1789–1867); (c) I giacimenti dove indagò Geremia D'Erasmo (1887 –1962).

Fig.3 – Sequenza storica di immagini che documentano l'antropizzazione subita tra gli anni '70 ed i giorni nostri; in alto la Fontana della Civita, nel 1078 (a sinistra) e nel 2005 (a destra) – in basso Ortupara nel 1974 (a sinistra) e nel 2007 (a destra).

Günter Viohl è nato a Berlino nel 1938. Diplomatosi al Liceo Classico si laurea nel 1968 in Scienze Geologiche con indirizzo geomineralogico e paleontologico presso l'Università di Erlangen (Germania). Dal 1968 al 1971 è assistente presso la Cattedra del rapporto tra scienze naturali e teologia dell'Istituto Superiore di Filosofia e Teologia del Seminario Vescovile di Eichstätt. Dal 1972 al 1975 è Conservatore presso l'Amministrazione delle Collezioni di Storia Naturale dello Stato Bavarese a Monaco e collabora per la progettazione e l'arredo dello Jura-Museum, che, inaugurato nel 1976, espone i reperti del giacimento fossilifero di Solnhofen, considerato il più famoso d'Europa. Nello stesso anno diventa direttore dello Jura Museum ininterrottamente fino al febbraio del 2003; organizza numerose esposizioni e dirige diverse campagne di scavo con particolare riguardo ai livelli del Kimmeridgiano superiore di Schamhaupten, dove nel 1999, ritrova un cucciolo di dinosauro oggi completamente preparato. È stato editore dell'Annuario dello Jura Museum "Archaeopteryx" e ha pubblicato numerosi studi sulla paleobiologia e tafonomia del calcare litografico di Solnhofen.

Lo *Juravenator*, il "cugino di Ciro" ed il suo ambiente

Günter Viohl

Paleontologo Eichstätt

Cari allievi nel 2003 quando partecipai alla seconda edizione del convegno *"Incontri con la Paleontologia"* mostrai la fotografia (fig.1) del cranio di un piccolo dinosauro che avevamo scoperto negli strati rocciosi del Giurassico superiore della nostra regione. Non sapevo ancora quanto materiale si sarebbe conservato perchè il resto del corpo era nascosto totalmente nella lastra senza lasciar intravedere alcun indizio. Oggi il fossile e' stato restaurato, studiato e pubblicato da Ursula Göhlich & Luis Chiappe **(1) (2)** nella famosa rivista internazionale "Nature". Gli hanno dato il nome di ***Juravenator starki*** che vuol dire cacciatore (dal latino *venator*) del Giurassico, e Stark il cognome del proprietario del terreno dove é stato trovato. Questa pubblicazione ha suscitato grande interesse su un vasto pubblico ed avuto molto risalto sui mass media**.** Relazioneró sulla storia del ritrovamento e sulla preparazione cioè restauro del reperto, illustrerò le caratteristiche del giacimento e descriveró l'esemplare mostrando la sua parentela con altri fossili e per avere un'idea dell'ambiente in cui é vissuto illustreró la paleofauna, la paleoflora e tracce di vita rinvenute.

Storia del ritrovamento.

Quando ero direttore dello Jura Museum di Eichstaett, nel 1988 collezionisti mi informarono che in un piccolo giacimento del Kimmeridgiano superiore nei pressi del villaggio di Schamhaupten vi era una concentrazione straordinaria di fossili; fu così che, dopo alcune verifiche preliminari individuato il posto, riuscii a prendere in affitto la cava (fig.2a) per una durata di dieci anni per eseguire scavi scientifici. I primi rilievi sistematici furono compiuti da due laureandi dell'università di Bonn dal 1989 al 1991 e successivamente continuarono solo con l'aiuto di volontari poiché mancava personale specializzato.Lo *Juravenator* fu scoperto nell'estate 1998, un mese prima della fine degli scavi, dai fratelli Klaus-Dieter e Hans Weiß (fig.2b) che, estraendo una grande lastra frantumatasi in diversi pezzi, notarono su una di esse le parti di un collo e di un cranio (fig.2c), ma non era possibile riconoscere i dettagli perchè anche le ossa si erano spaccate. A causa del lungo collo presupposi che si fosse trattato di un piccolo dinosauro ma non avendo ancora elementi sufficienti non osai esprimere questa ipotesi.

Il preparatore dello Jura Museum, Pino Völkl, di origine italiana, incollò i due pezzi spaccati ed incominciò a liberare lo scheletro dalla roccia silicizzata partendo dall'alto (fig.2d,e). Dopo molte ore di lavoro (la selce é più dura dell'acciaio) una volta scoperto il cranio (fig.1), ebbi alcuni elementi per poter asserire con certezza che si trattava di un Teropode e cioè di un dinosauro predatore di piccola taglia. I denti dell'animale erano granulati al margine posteriore che sarebbero serviti a tagliare la carne. La presenza di pori nelle ossa, la loro scarsa fusione e i grandi occhi rispetto alle dimensioni del cranio indicavano un giovane esemplare.

Credendo di osservare lo scheletro in gran parte ancora sotto la roccia e quindi avere informazioni utili al prosieguo della preparazione, decisi di sottoporre la lastra ai raggi x ma i risultati furono nulli; feci irradiare con raggi a più alta energia ma ottenni solo qualche informazione (fig.2f,g). Fu così che il preparatore proseguì con cautela lungo la colonna vertebrale fino a scoprire interamente lo scheletro (fig.2i).

Successivamente Göhlich e Chiappe (fig.3a) studiarono l'anatomia del dinosauro ed Helmut Tischlinger (fig.3b) scattò fotografie all'ultravioletto che fornirono ulteriori informazioni.

Dall'osservazione dell'esemplare stesso la cui lunghezza dalla punta del muso alla coda conservata é di 65 cm. Mancano ancora circa 10 – 15 centimetri cosicché la lunghezza totale dell'animale doveva essere stata di 75 – 80 centimetri. Il fossile ha subito una torsione di 360° dal cranio alla coda che ambedue giacciono dal lato sinistro presentando il lato destro, il busto si trova sul lato destro e mostra il lato sinistro il bacino é girato di 180° (fig.3c). La torsione é avvenuta sicuramente dopo il seppellimento del cadavere ed é stata causata dalla compattazione del sedimento. Come già detto si tratta di un individuo giovane dedotto dal gran cranio in rapporto al resto del corpo, dai grandi occhi, dai pori nelle ossa che si osservano anche nelle ossa dei giovani uccelli. La luce ultravioletta rende chiaramente visibile le guaine cornee (fig.3d) collocate sopra gli artigli ossei, e trasformate in apatite per l'attività di batteri. Alla coda dell'animale si osserva inoltre l'impronta della pelle con verruche (figg.3g,h) che sono presenti in alcuni rettili attuali come ad esempio *Heloderma* dell'Arizona (fig.3f). La luce ultravioletta ha messo in evidenza anche altre strutture che si possono interpretare come una chiglia di squame (fig.3c), indizio che induce a supporre che la coda dell'animale era lateralmente compressa e poteva anche servire al nuoto. Utilizzando altre lunghezze d'onda dell'ultravioletto si osservano setole che oltrepassando il limite della coda. Probabilmente sono attribuibili a resti di copertura del corpo che forse corrispondono ai filamenti simili a quelli dei dinosauri cinesi.

Importanza scientifica.

In fig.4a la ricostruzione dello *Juravenator*. La sua importanza consiste nel fatto che in tutta Europa, oltre a lui, esistono solo altri tre esemplari di teropodi che sono: *Compsognathus longipes* e *Scipionyx samniticus.*

Compsognathus longipes (fig.5a) rinvenuto nelle rocce del Titoniano inferiore di Jachenhausen in Baviera probabilmente nel 1859, porta nel suo stomaco (fig.5b) una lucertola inghiottita *Bavariusaurus macrodactylus* oltre a strane strutture sferiche presenti anche all'esterno del ventre a causa della putrefazione che sono state inizialmente interpretate come uova, ipotesi poco plausibile in quanto troppo piccole se confrontante con quelle presenti nello uno stomaco del *Sinosauropteryx* in Cina con cui é strettamente imparentato. Se fossero state uova proverrebbero da un altro rettile, pertanto è più verosimile che si trattino di frutti di una pianta. Altro esemplare *Compsognathus* (fig.5c) scoperto a Canjuers in Francia meridionale é della stessa specie dello *Juravenator*, ma di taglia doppia e raggiunge la lunghezza di circa un metro e mezzo; l'animale era più veloce di *Juravenator* in quanto aveva le zampe posteriori più lunghe come mostrato in figg.5e.

Scipionyx samniticus detto "Ciro" (fig.5d) ritrovato a Pietraroja verso il 1980 che voi già conoscete **(3)**.

Tassonomia del reperto

Un primo cladogramma (**fig.6**) ci consente di collocare questi teropodi nel regno dei dinosauri verificando le relazioni di parentela con i reperti cinesi. Una fondamentale chiave dicotomica per distinguere i dinosauri in: Saurischia ed Ornitischia é la struttura del bacino formato da tre ossa: ischio in giallo, ilio in verde e pube in grigio.

Gli **Ornitischia** hanno pube rivolto all'indietro ed é parallelo all'ischio come gli uccelli che però non discendono da questo gruppo; nei **Saurischia**, che si suddividono in due gruppi, **Sauropodomorfia** ed i **Teropodi** nella cornice rossa, hanno il pube rivolto in avanti formando con le altre ossa un bacino a tre rami come quello delle lucertole.

Un secondo cladogramma (fig.7) consente di suddividere i teropodi (tetanurae) in ventisei specie; *Juravenator*, *Compsognatus* e forse anche *Scipionyx* appartengono alla famiglia delle Compsognathidae che a sua volta rientrano nei Coelurosauria di cui i più evoluti sono i

Maniraptora che si dividono in quelli che sono uccelli (Aves) come *Archaeopteryx* o *Confuciusornis* ed in quelli che non lo sono (non-avian dinosaurs).
Osservando la posizione filogenetica dello *Juravenator* vediamo che é strettamente imparentato con *Compsognathus*, *Sinosauropteryx prima* (fig.8b) ed *Huaxiagnathus* (fig.8c). Ai Coelurosaria appartiene anche il *Tyrannosaurus Rex.* Le Compsognathidae sono meno imparentate con i Tetanuri basali come *Sinraptor* (fig.8a). Notate inoltre nel cladogramma che ad una maggiore ramificazione corrisponde una più accentuata diversificazione. I Maniraptora che erano quasi interamente ricoperti di penne erano considerati gruppo prossimo agli uccelli, come dimostrano le penne fossilizzate rinvenute sui reperti cinesi. Un esempio è *Caudipteryx* (fig.8e) che portava penne simmetriche al braccio ed alla coda. L'assenza di denti alle mascelle faceva supporre che non fosse predatore ma un uccello che nella sua evoluzione avesse perso molto presto la capacità di volare. Una creatura molto strana era il *Microraptor gui* (fig.8f) con penne che ricoprivano non solo le braccia a partire dal metatarso ma anche le gambe. Possedendo dunque due paia di ali per il volo planato il modo di vivere di quest'animale resta un enigma. Come poteva infatti arrampicarsi sugli alberi o su una rupe con le lunghe penne al piede ed alle braccia che erano da ostacolo?
Alla base dei reperti di Cina siamo in grado di ricostruire l'evoluzione delle piume che ha un parallelo anche nello sviluppo individuale degli uccelli. Il primo stadio, che forse è stato presente anche nello *Juravenator*, consiste in un tubo chiuso al vertice che spunta dal follicolo, il secondo in filamenti che si diramano a ciocche da una parte basale (il calamo), il terzo in filamenti che si diramano nell'asse centrale, il rachide. Successivamente si sviluppano le barbule che per mezzo di uncini microscopici tengono insieme le barbe formando il vessillo della penna. All'inizio questa era simmetrica e diventava poi asimmetrica nelle forme che erano capaci del volo attivo (p. es. *Microraptor gui* fig.8g).
L'evoluzione delle piume fino alla penna asimmetrica è avvenuta già nel Giurassico come si evince dall'osservazione del fossile *Archaeopteryx* (fig.8i) **(4)**, **(5)** che é strettamente imparentato con *Confuciusornis* (fig.8l).

Ambiente ed altri fossili rinvenuti

In quel periodo il clima era caldo e semiarido caratterizzato, da alternanza di lunghi periodi di siccità e brevi di pioggia. A seguito del clima caldo e conseguentemente della mancanza di ghiacciai ai poli, il livello del mare era più alto di oggi e di conseguenza vaste aree di continenti, essendo più pianeggianti di oggi, facilmente venivano inondate.
L'Europa centrale al tempo dello *Juravenator*, al limite tra il Kimmeridgiano-Titoniano circa 150 milioni di anni fa, era un arcipelago formato da alcune grandi isole. Nella mappa mostrata (fig.9), il colore azzurro chiaro indica la presenza di una piattaforma di acqua bassa che si estendeva dalla Francia fino all' Europa est, la zona del ritrovamento dello Juravenator è nell' attuale Alb-franconica meridionale indicata con il colore rosso che costituiva la parte settentrionale della piattaforma carbonatica sud-bavarese.
In quest'altra mappa (fig.10) si vede in maggiore dettaglio l'Alb franconica meridionale formata da calcari e dolomiti massicci (grigio chiaro), costituiti da biocostruzioni a spugne e microbi nella parte inferiore e da sabbie calcaree nella parte superiore, nei quali si inseriscono i bacini a calcari stratificati (grigio-scuri) tra cui quello di Schamhaupten dove è stato rinvenuto lo Juravenator.

Nei bacini si sviluppò una stratificazione delle acque dovuta alla forte evaporazione e favorita dal clima caldo. La zona superficiale aveva una salinità normale a differenza della zona di fondo che era iposalina ed anossica, cioè priva ossigeno e quindi proibitiva per la

vita. In tali condizioni si sono depositati i calcari indisturbati da organismi che, spaccandosi in lastre sono scientificamente denominati con il termine tedesco plattenkalke.
I plattenkalke di Schamhaupten, a differenza degli altri giacimenti, si presentano silicizzati e pertanto si spaccano in lastre irregolari, cioé non lungo le superficie di strato, ma secondo i piani di discontinuità condizionati dall'andamento della silice.
In affioramento si presentano con alternanza granulometriche indicativi dell'ambiente di sedimentazione del bacino e cioè calcari laminati, sottili formati da batteri anaerobici, e calcari detritici a grana più grossa.

I calcari laminati (fig.11a) sono caratterizzati da una stratificazione alternata tra le lamine scure (batteri) e lamine chiare (detriti fissati da veli microbici) e non avendo bioturbazioni, cioè tracce di attività di organismi, sono indicativi di un ambiente di sedimentazione ostile alla vita aerobica tranne che per i batteri. Un tale tipo di roccia è designata con la parola inglese "bindstone". Solo i bindstones presentano scheletri completi di pesci, crostacei e rettili, integralmente conservati grazie ad un rapido ricoprimento dei veli batterici.
Nei calcari detritici la granulometria decresce normalmente dalla base verso il tetto e documenta così il loro deposito da acque dovute a correnti di torbida. Talvolta accade che nella parte basale si osservano tracce di bioturbazione che indicano un apporto temporaneo di ossigeno e conseguentemente una sopravvivenza limitata per alcuni organismi.

L'analisi micropaleontologica dei Plattenkalk di Schamhaupten (fig.13) evidenzia che la componente silicea sia stata fornita per la maggior parte da gusci di radiolari e spugne che spesso si ritrovano sotto forma di spicole nei bindstone. Componenti calcaree sono coccolitti, i minuscoli scudi che hanno coperto il corpo di alghe unicellulari attualmente presenti dal Giurassico.
D'interesse speciale sono i *Tubiphytes* (fig.13d), foraminiferi unicellulari coloniali tubiformi, il cui spessore della parete esterna hanno consentito di determinare la profondità delle acque del bacino di Schamhaupten che si aggirava intorno ai quaranta – cinquanta metri, ma siccome queste forme coloniali provenivano da aree più alte é probabile che il bacino abbia avuto una profondità maggiore cioè di almeno 60 metri.
Passiamo adesso in rassegna alcuni macrofossili che danno informazioni sul paleoambiente. Per quanto riguarda la flora, studi di paleoboanica hanno evidenziato che le piante terrestri più diffuse erano conifere del genere *Brachyphyllum* (fig.14b) con foglie squamiformi simile ai cipressi. All'infrarosso cinque strobuli di cui quattro brevi, forse femminile, ed uno più lungo probabilmente maschile, sono visibili.
Contrariamente al calcare litografico di Solnhofen **(6)** abbiamo rinvenuto molti resti di legname galleggiante fino a tronchi della lunghezza di due metri e della larghezza di trenta centimetri. Normalmente i resti di tronchi di Schamhaupten sono mal conservati ad eccezione di questo arbusto silicizzato (fig.15) che evidenzia una corteccia con struttura interna somigliante alle *Araucarie* attuali. Le strutture interne non sono più osservabili nella sezione trasversale in quanto distrutte dalla formazione di opale . Altri vegetali abbastanza frequenti è il *Cycadopteris jurensis* (fig.16).

Forme bentoniche erano Brachiopodi (fig.17), frequenti Terebratulidi probabilmente attaccati ai fondali marini più o meno consolidati al margine del bacino, più rari erano i Rinconellidi che preferivano fondali sabbiosi.

Tra i cefalopodi più abbondanti erano le ammoniti (fig.18) presenti con circa trentacinque specie che si rinvengono fossilizzate in tre dimensioni nei banchi detritici mentre si presentano appiattite nei bindstones. Le ammoniti le più numerose sono le **Oppelidi** che

avevano un guscio liscio e lateralmente compresso, ben adatto al nuoto e che vivevano sicuramente sopra la zona fondale ostile. Le **Perisfintacee** caratterizzate da gusci a coste ed un ombelico ampio, erano probabilmente forme che vivevano vicino al fondale e provenivano da aree più basse. L'ammonite guida di questi strati è oggi *Hybonoticeras pseudohybonotum* (fig.18b).
Altri cefalopodi erano i calamari. *Acanthoteuthis* aveva tentacoli muniti di uncini cornei (fig.19a). La borsa d'inchiostro è ben visibile in *Plesioteuthis prisca* come in questi due esemplari (fig.19b) affiancati da alcuni brachiopodi.
Il gruppo più numeroso sono i **Crostacei** (fig.20) rappresentati da circa cinquanta specie e con una grande varietà di forme di cui mostro alcuni esempi, come i gamberetti *Aeger insignis* (fig.20a), *Aeger elegans* (fig.20b), forme natanti e lateralmente compresse. Non sono ben fossilizzati a causa della granulometria più grossa a differenza invece di quanto accade nel calcare di Solnhofen dove si sono conservati anche i minimi particolari. Molti crostacei sono meglio riconoscibili sotto la luce ultravioletta.
Altri crostacei strisciavano sul fondo come le Erimidi (*Eryma, Pustulina*) con grandi chele, gli Eryonoidea (*Eryon, Cycleryon*); i cui rappresentanti attuali vivonono nel mare profondo, o le aragoste (*Palinurina*). *Glyphea* e *Etallonia* erano organismi escavatori che vivevano all'interno del sedimento. Le canocchie (*Sculda*) erano predatorie come i suoi parenti attuali.
In contrasto all'abbondanza di crostacei **Schamhaupten** ha fornito un solo insetto: un grillo non ancora descritto (fig.21).
Gli **Echinodermi** (fig.22) sono crinoidi ed echinoidi. I crinoidi rinvenuti su qualche superficie di strato sono rappresentati da *Sacocoma tenella,* organismi pelagici senza stelo, presenti anche in Italia dove generalmente appaiono disarticolati.
Gli echinoidi sono presenti in sette specie, quasi tutte regolari, che colonizzavano fondali induriti. Tre però potevano essere identificati solo alla base di spine. Soltanto una specie *Pygurus* (fig.22a), viveva in sedimenti molli.
I **pesci** sono rappresentati da trentacinque specie con una grande diversità di forme.
Leipdotes (fig.23a) e il *Picnodonte Gyrodus* (fig.23b) erano forme durofaghe che con i suoi denti semisferici o a forma di fagiolo erano specializzati a mangiare prede dal guscio duro come ammoniti, bivalvi e gasteropodi. *Gyrodus* mostra una strana combinazione nell'avere un corpo alto e una pinna caudale falciforme, tipica di nuotatori veloci. Di sicuro era in grado di eseguire movimenti di rotazione per prendere la preda dal fondo, e quando si avvicinava un nemico poteva scappare velocemente.
Pesci predatori erano *Caturus* (fig.23c,d) i cui rappresentanti di Schamhaupten appartengono ad una nuova specie, *Furo latimanus* (fig.23e) e *Ionoscopus cyprinoides*. *Aspidorhynchus* e *Belonostomus* erano immobili appena sotto la superficie dell'acqua e aspettavano la loro preda che afferravano con uno scatto improvviso. Grazie all'allungamento del corpo si mimetizzavano ed erano difficilmente percepibili dal basso verso la superficie dell'acqua. Nuove specie sono *Siemensichthys siemensi* e *Eurycormus sp* (fig.23 l). I pesci più abbondanti che formavano schiere sono Teleostei appartengono al genere *Tharsis*. Nuove specie di Teleostei sono Anaethalion zapporum e Ascalabothrissops voelkli denomino dal preparatore. I resti di nove esemplari di Actinistia o Crossopterigi (*Undina, Coccoderma*), notoriamente rari, sono stati rinvenuti (fig.23p+q).

Il giacimento di Schamhaupten ha fornito anche cinque tartarughe che talvolta si trovano in concrezione con un sedimento circostante silicizzato. Ciò ha impedito la compattazione e pertanto favorito la conservazione integrale anche se di contro la preparazione é molto difficile per l'estrema durezza della silice. In fig.24a si vede l'unico esemplare di una *Solnhofia* e in fig.24c una veduta ventrale e dorsale di *Eurysternum*, entrambi i più bei fossili di tartaruga che io conosca. Elemento di novità tra i ritrovamenti è l'arto di una tartaruga

lungo circa trentadue centimetri (fig.24d) che probabilmente doveva appartenere ad un esemplare lungo un metro e mezzo. Fino ad oggi tali taglie erano sconosciute nel Giurassico e presenti solo nel Cretacico. In Fig.24e) l'anello sclerotical di un occhio è visibile.

Nelle acque vivevano anche coccodrilli in quanto sono stati ritrovati denti (fig.25) probabilmente appartenenti al *Dacosaurus*. I denti hanno spigoli crenati che si vedono bene al microscopio elettronico a scansione. Le punte delle corone sono quasi tutte danneggiate o staccate probabilmente perchè i coccodrilli tentavano di mangiare animali dal guscio duro.
E' stato inoltre rinvenuto un bello Sfenodonte (fig.26a) perfettamente conservato ed il resto di un Pterosauro appartenente al genere *Rhamphorynchus* (fig.26b) dove la mancanza della maggior parte della mascella inferiore e di altre parti è dovuta ad un buco nella pietra che il preparatore ha riempito di stucco.

Lo studio della paleoicnologia ha rilevato un' abbondanza di coproliti (escrementi fossilizzati di animali) fig.27 provenienti da pesci, Cefalopodi o da tartarughe. Indizi di un improvviso cambiamento delle condizioni di vita durante le tempeste potrebbe essere cibo rigurgitato consistente in aggregati di numerosi pesci non digeriti (fig.27d).
Infine tracce di predazione (fig.28) vengono documentate dal ritrovamento di ossa violentemente recise. Si trovano anche tartarughe recise (fig.28c); probabilmente l'opera dei coccodrilli che incautamente non esitavano a predare animali dal guscio duro come le tartarughe.

Come viveva

Le conclusioni di quanto descritto si riconducono a questa immagine (fig.29) che illustra il paesaggio di Schamhaupten 150 milioni di anni fa era un bacino con una profondità di circa 60 metri i cui margini consistevano di sabbia organica, in gran parte fissata ed indurita da veli batterici e colonizzata da *Tubiphytes* ed altri organismi incrostanti e spugne, ma c'erano anche fondali molli.
Nelle vicinanze esisteva un'isola boscosa dove vivevano lo *Juravenator* ed altri animali terrestri.
Nel bacino si era sviluppata una stratificazione di acque: quelle di fondo erano ipersaline e povere di ossigeno e pertanto ostili alla vita e permettevano solo la presenza di veli batterici che formavano i bindstones; nelle acque superficiali invece regnavano condizioni normali di vita con organismi pelagici abbondanti. Tempeste violente provocavano flussi di torbidità (frecce nere) che erano dirette dai margini al centro del bacino dove si depositavano i carbonati detritici. Le acque superficiali venivano parzialmente mescolate con acque velenose del fondo, e ciò causava la morte di molti animali pelagici nello stesso tempo organismi bentonici, ed organismi terrestri venivano trasportati nelle profondità del bacino e fra essi anche lo *Juravenator*. Prima di morire viveva su un isola boscosa non molto grande, e non si può escludere che da "fanciullo" si arrampicasse. *Juravenator* si nutriva probabilmente di altri rettili come piccole lucertole, sfenodonti pterosauri e forse cacciava anche *Archaeopteryx*. L'osservazione sotto la luce ultravioletta evidenzia una coda con chiglia compressa ben adatta a nuotare facendo supporre che forse *Juravenator* cercava la sua preda anche in acque basse intorno all'isola ricca di nutrimento.
Un destino comune lega *Juravenator* al suo cugino *Scipionyx*, morti entrambi a seguito di una tempesta tropicale.

Grazie per l'ascolto.

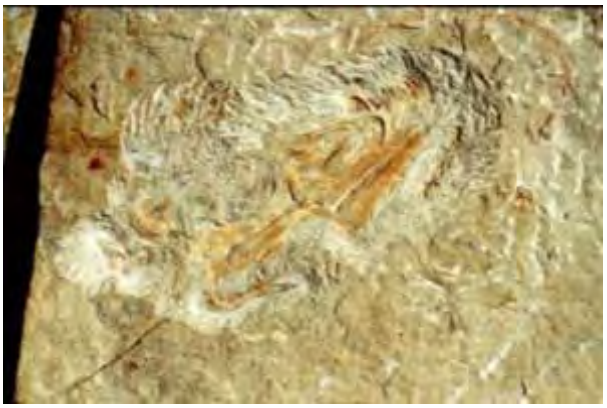
Fig.1 Dopo che il preparatore aveva liberato il cranio dalla lastra silicizzata che nascondeva quasi totalmente lo scheletro, risultò dagli studi paleontologici che si potesse trattare di un cucciolo di piccolo dinosauro predatore per la presenza della grande orbita oculare, dei denti seghettati ricurvi e delle ossa porose non ancora completamente fuse.

(a)

(b)

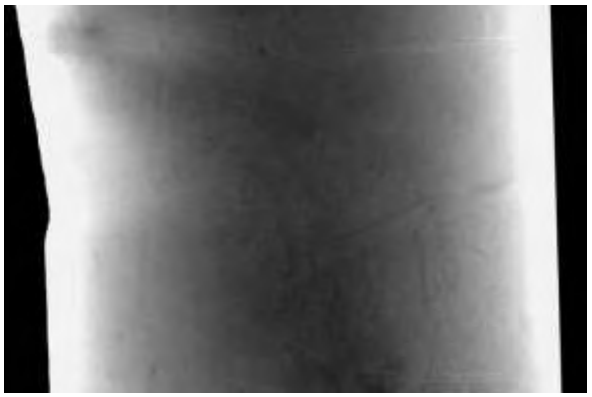
(c)

(d)



(e)

(f)



(g)

(i)

(h)

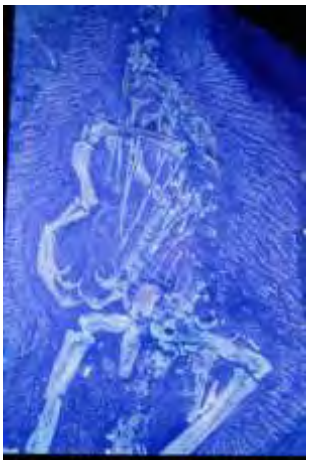
Fig. 2 – (a) La cava del villaggio di Schamhauptenupten– (b) Particolare della cava dove fu ritrovato nel 1998 lo Juravenator grazie a due volontari che spaccando la lastra, per verificarne l'eventuale contenuto di fossili, recisero il collo da cui appena s'intravedeva una parte del cranio (c), (d) che fu poi evidenziato (e) asportando lentamente il calcare silicizzato che lo avvolgeva. Per facilitare l'individuazione del restante scheletro ricoperta dalla selce la lastra (f) fu sottoposta ai raggi x evidenziando però solo un'ombra (g) che Gunter Viohl interpretó come la gamba sinistra; pertanto il restauro proseguì con gran cautela (h) e fu completato dopo alcuni anni di lavoro dal preparatore Pino Völkl (i)

(a)

(b)

(c)

(d)



(e)

(f)

(g)

(h)

Fig. 3 – (a) I paleontologi Ursula G. e Luis Chiappe studiarono lo Juravenator e furono coadiuvati dalle foto a luce ultravioletta scattate da Helmut Tischlinger. (b). Queste evidenziarono particolari normalmente invisibili come le guaine cornee, una chiglia di squame, filamenti oltre la coda osservate utilizzando differenti lunghezze d'onda dell'ultravioletto (c;d;e). Dell'animale si é fossilizzata anche la pelle simile agli attuali elodermi (f) e riporta impronte di verruche (h) verso la coda (g).

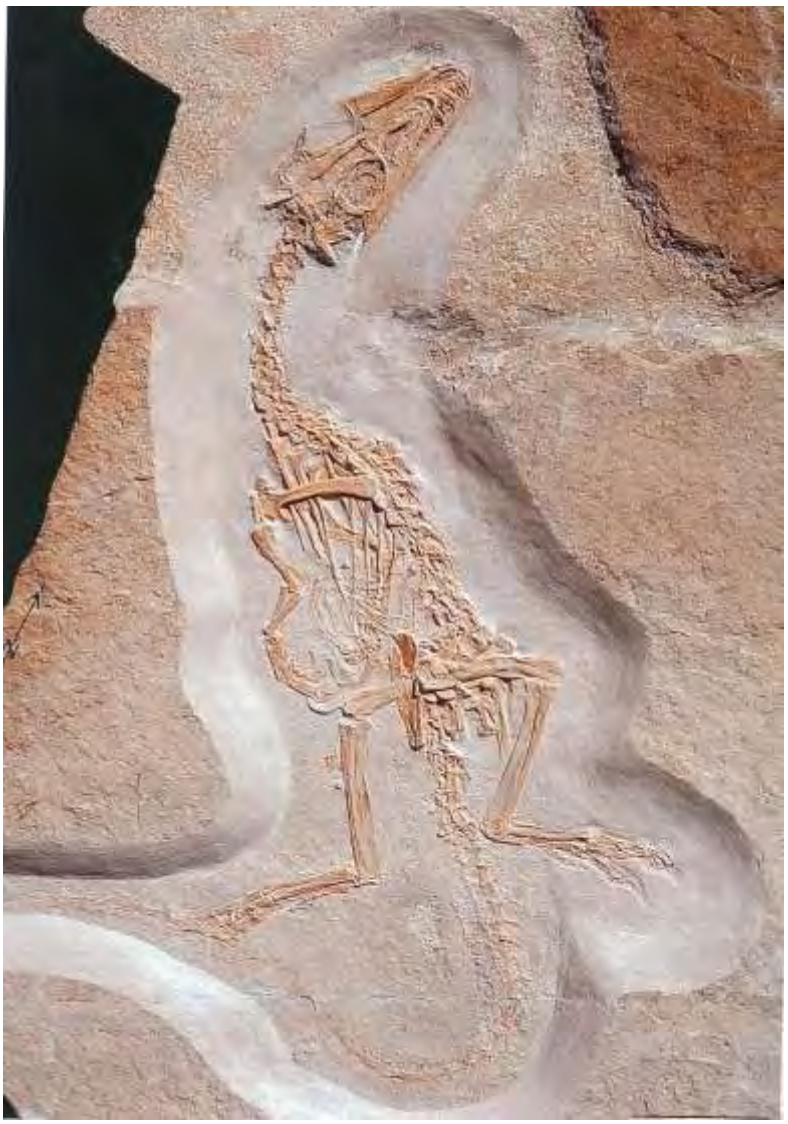


Fig.4 – Lo *Juravenator* (a) in una ricostruzione realizzata da Doyle Trankina. (b) il relativo fossile: un cucciolo di dinosauro carnivoro di piccola taglia lungo quasi 80 centimetri molto importante in quanto il quarto Teropodo scoperto in Europa dopo *Scipionyx*.-Foto di *H. Tischlinger.*

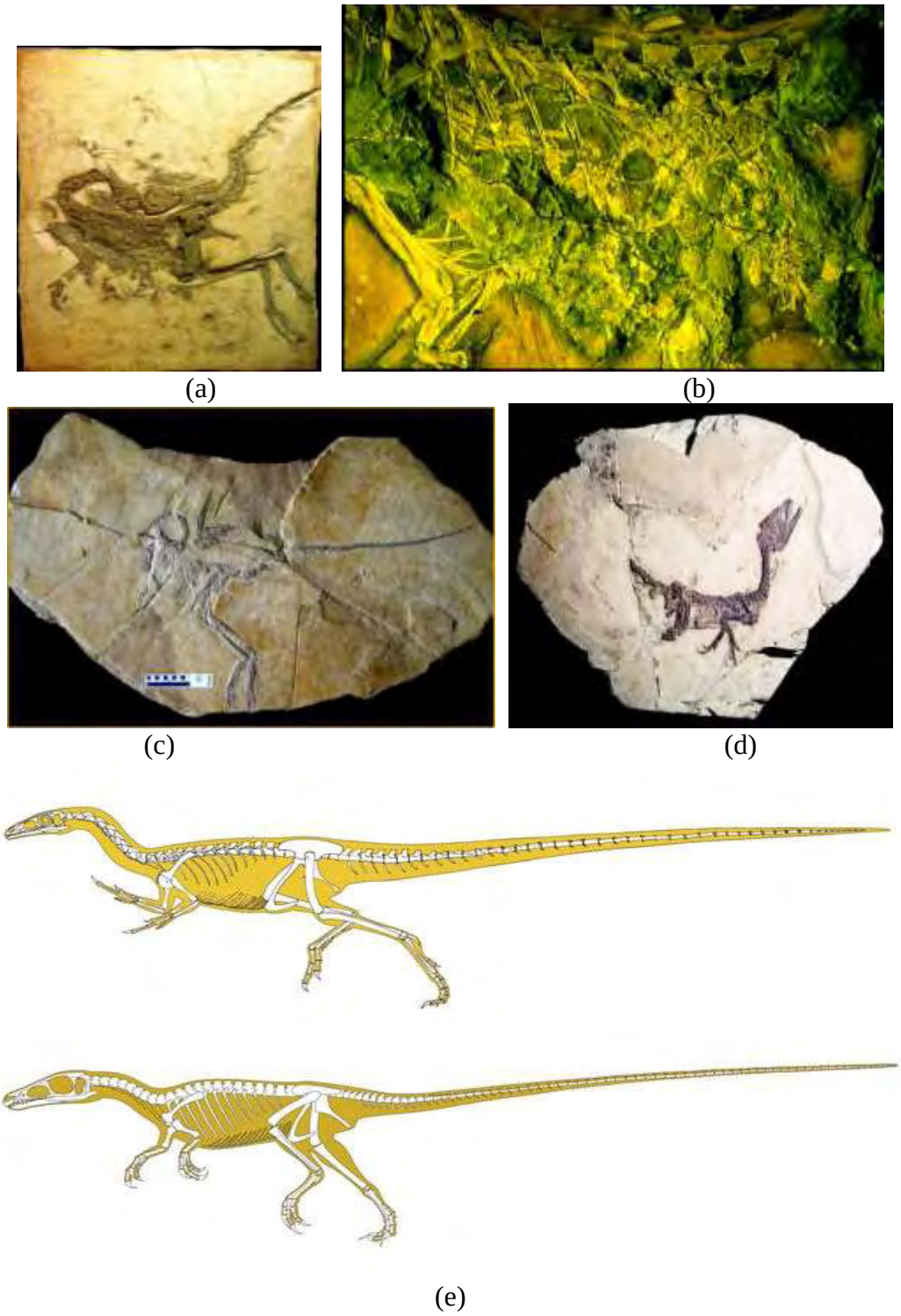


Fig.5 – Altri Teropodi, oltre allo Juravenator, scoperti in Europa in ordine cronologico: (a) ***Compsognathus longipes*** di **Jachenhausen** (Baviera) all'interno dello stomaco (b) sono visibili i resti di una lucertola inghiottita. Foto: H. Tischlinger – (c) ***Compsognathus longipes*** **di Canjuers** (Francia meridionale). Foto: Muséum Nationale d'Histoire Naturelle, Parigi. – (d) **Scipionyx samniticus** (Pietraroja – Italia meridionale). Foto: Istituto di Paleontologia dell'Università di Napoli. – (e) Confronto tra il Compsognathus (sopra) con lo Juravenator (sotto) (da Göhlich, Tischlinger & Chiappe 2006).

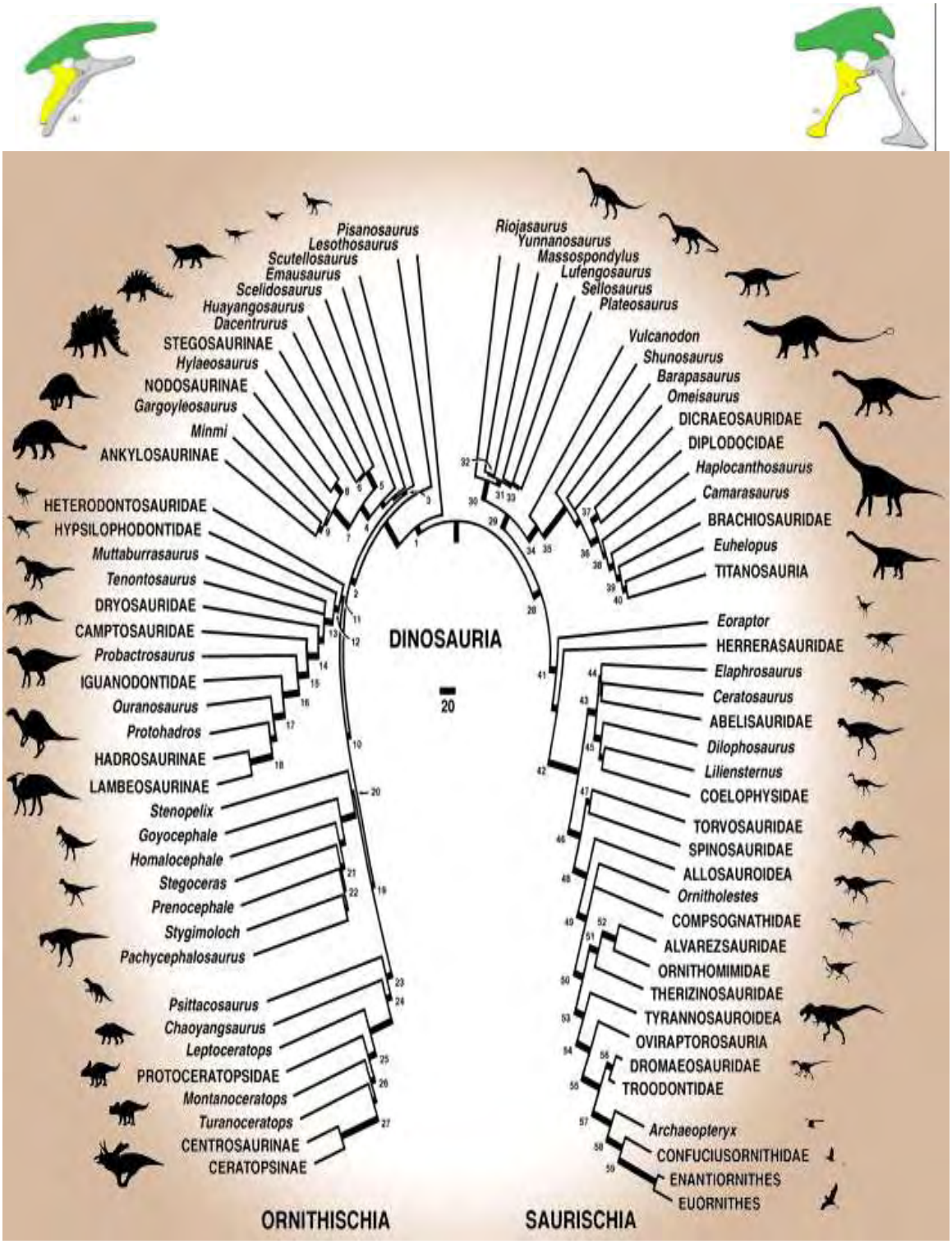


Fig.6 – Cladogramma (Illustrazione di C. Abralzinsjas e P. Sereno).

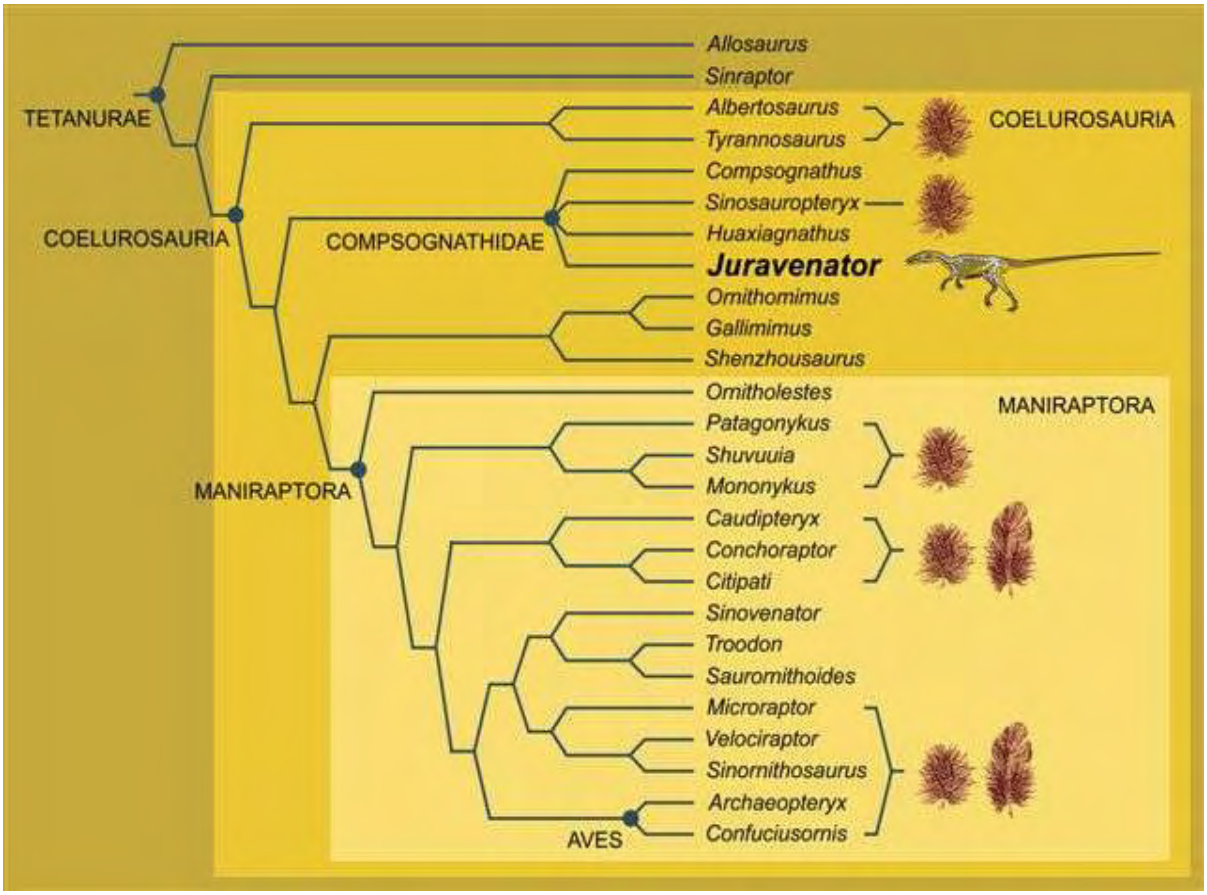
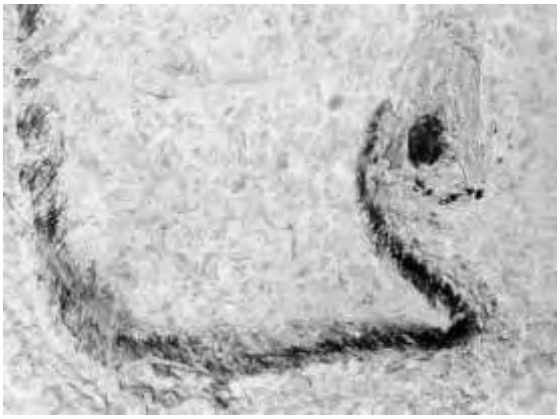


Fig.7 – Il cladogramma di 26 specie di Teropodi secondo Göhlich & Chiappe (2006) evidenzia la posizione filogenetica dello Juravenator strettamente imparentato con i Coelosauria basali (anche le Compsognathidae e i Maniraptora sono Coelurosauria), come il *Tyrannosaurus rex*, ed ancor più con altre Compsognathidae, come *Sinosauropteryx* ed *Huaxiagnathus*.

(a)

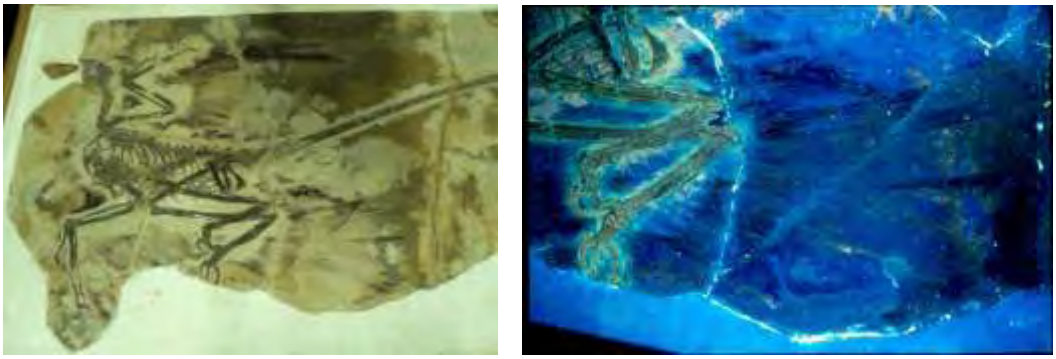


(b)

(c)

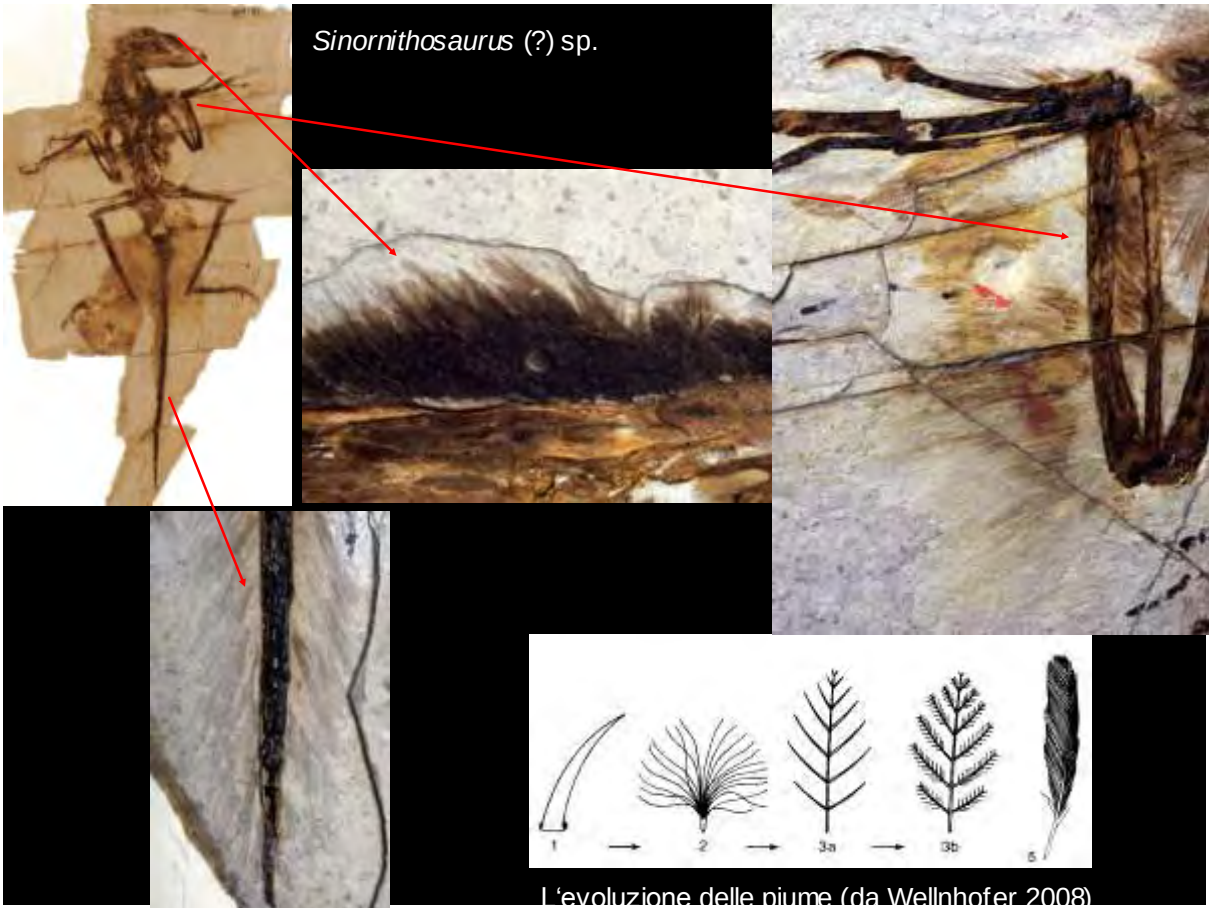
(d)

(e)



(f)

(g)


Sinornithosaurus (?) sp.
1
2
3a
3b
5
L'evoluzione delle piume (da Wellnhofer 2008)

(h)

(i)

(m)

Figg.8 – I grandi predatori come (A) *Sinraptor* (foto di H. Tischlinger*)* erano imparentati con lo *Juravenator* che a sua volta aveva molte affinità con i Compsognathidi cinesi e cioè (B) *Huaxiagnathus*, la classe Aves, gli uccelli come (C) *Archaeopteryx lithographica* e considerate specie evolute verso gli uccelli nello Jura-Museum a Eichstätt (ricostruito dall'artista Wenzel Balat) Fotografie: A; Tischlinger. D ed E: Museo di Storia Naturale di Pechino. I: P. Sereno. L: P. Wellnhofer. M: Jura-Museum Eichstätt.

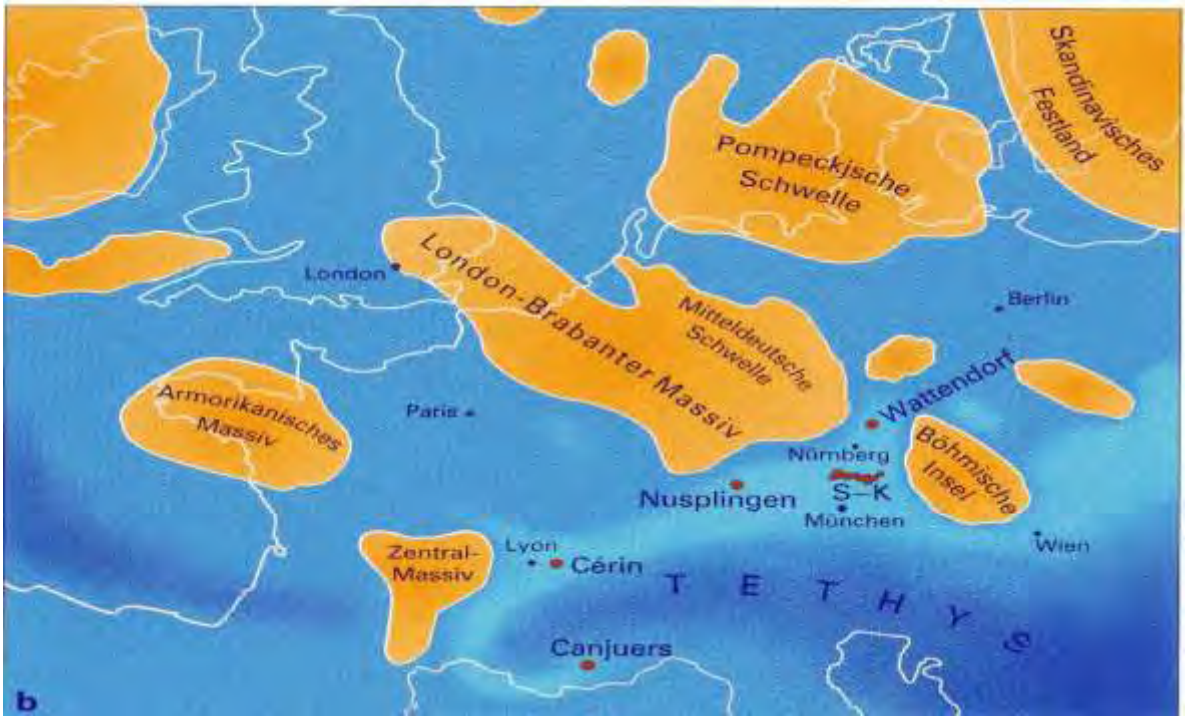
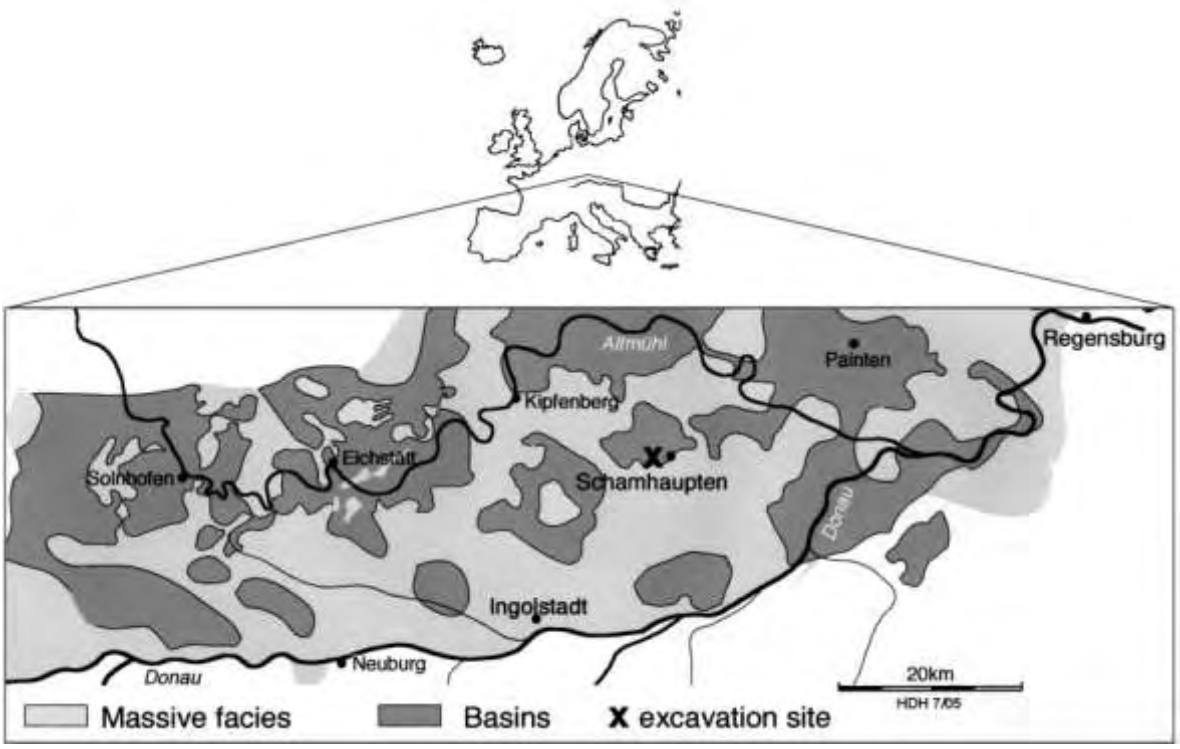
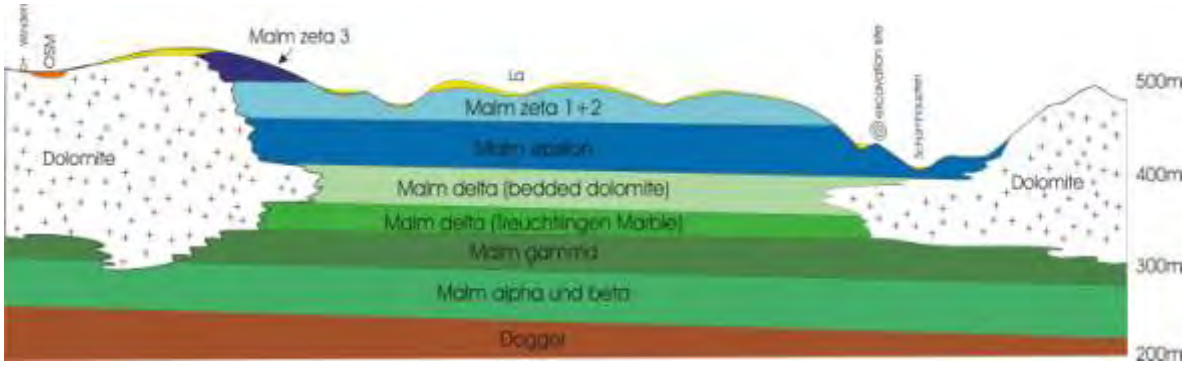


Fig.9 – Ubicazione e ricostruzione paleogeografica del bacino di Schamhaupten. (a) Paleogeografia dell'Europa centrale nel Giurassico superiore, al limite Kimmeridgiano/Titoniano (150 m. a.). L'area più scura, tra S (Solnhofen) e K (Kelheim) -Monaco e Norimberga- è l'Alb franconica meridionale. Da Mäuser (2008).



(a)

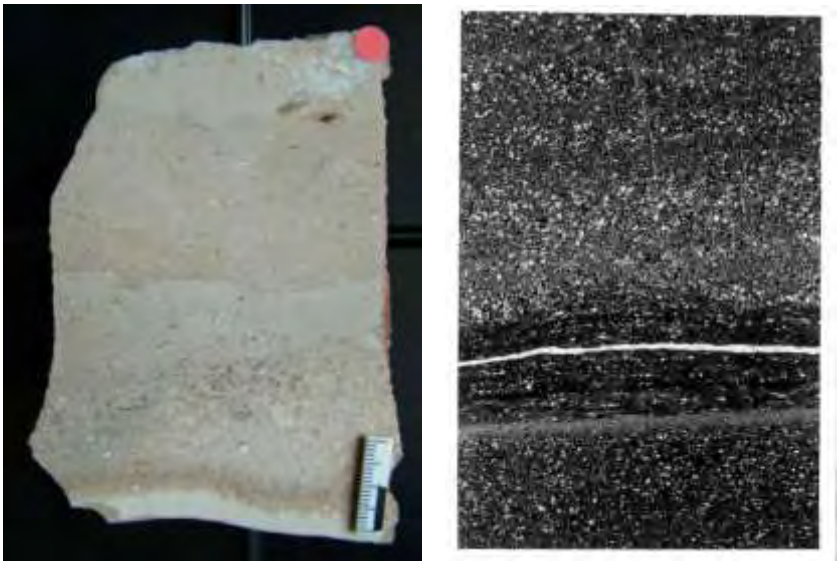


(b)

Fig.10 - L'Alb franconica meridionale in maggiore dettaglio. Sezione attraverso il bacino di Schamhaupten.

(a)

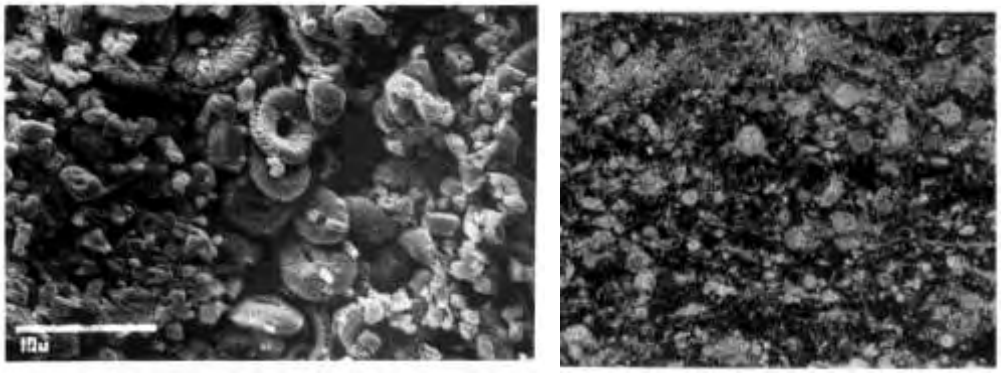
(b)



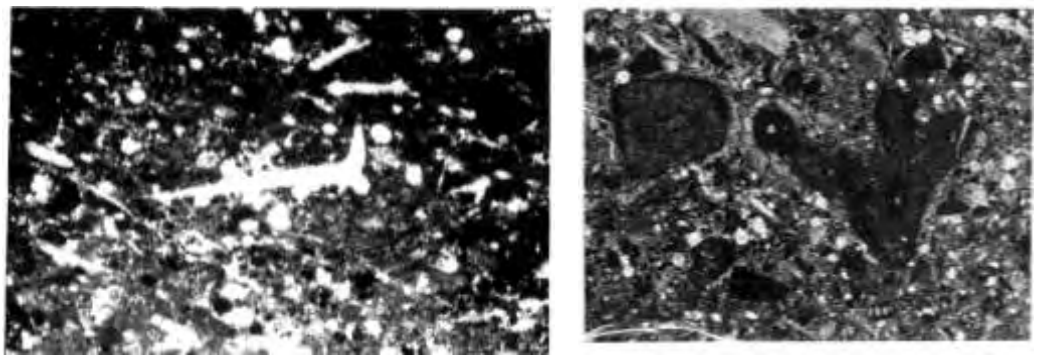
(c)

Fig.11 – Calcari di Schamhaupten caratterizzati prevalentemente da alternanza di livelli calcari laminati e livelli detritici. (a) Sezione di un calcare laminato (Bindstone). – (b) Sezione di un banco detritico. (c) In bianco la lamina sottile mostra un bindstone tra due strati detritici che spesso si alternano verticalmente a distanze brevissime qui di appena due centimetri. (Foto W. Werner).

Fig.12. – Tipica stratificazione del plattenkalk sicilizzato. di Schamhauptenpten nel punto in cui é stata prelevata la lastra silicizzata dentro la quale era lo Juravenator..

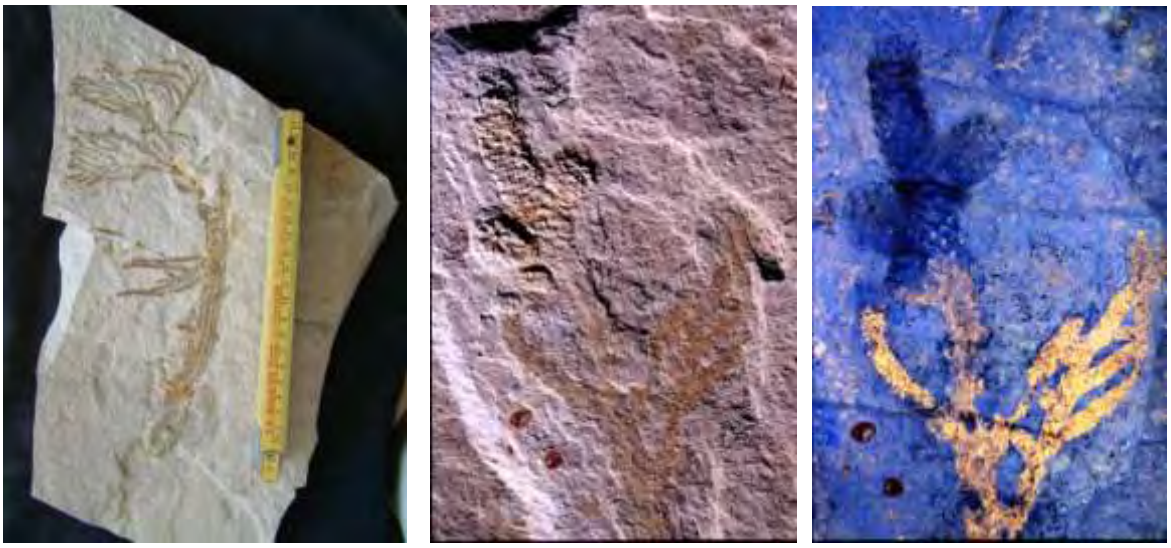


(a) (b)



(c) (d)

Fig.13 - Particelle organiche microscopiche che si trovano nei calcari silicizzati di Schamhaupten. (a) Coccolititoforiti, (b) Radiolari, (c) spicole di Spugne, (d) *Tubiphytes* e a sinistra un frammento di un echinoderma.



(a) (b) (c)

Fig.14 – Rami fossilizzati di **Conifera** (a) della specie *Brachyphyllum* (b) con strobili osservati sotto luce normale e (c) ultravioletta.

(a) (b)

Fig.15 – Tronco silicizzato con struttura della corteccia (a sinistra) e corrispondente sezione trasversale (a destra).

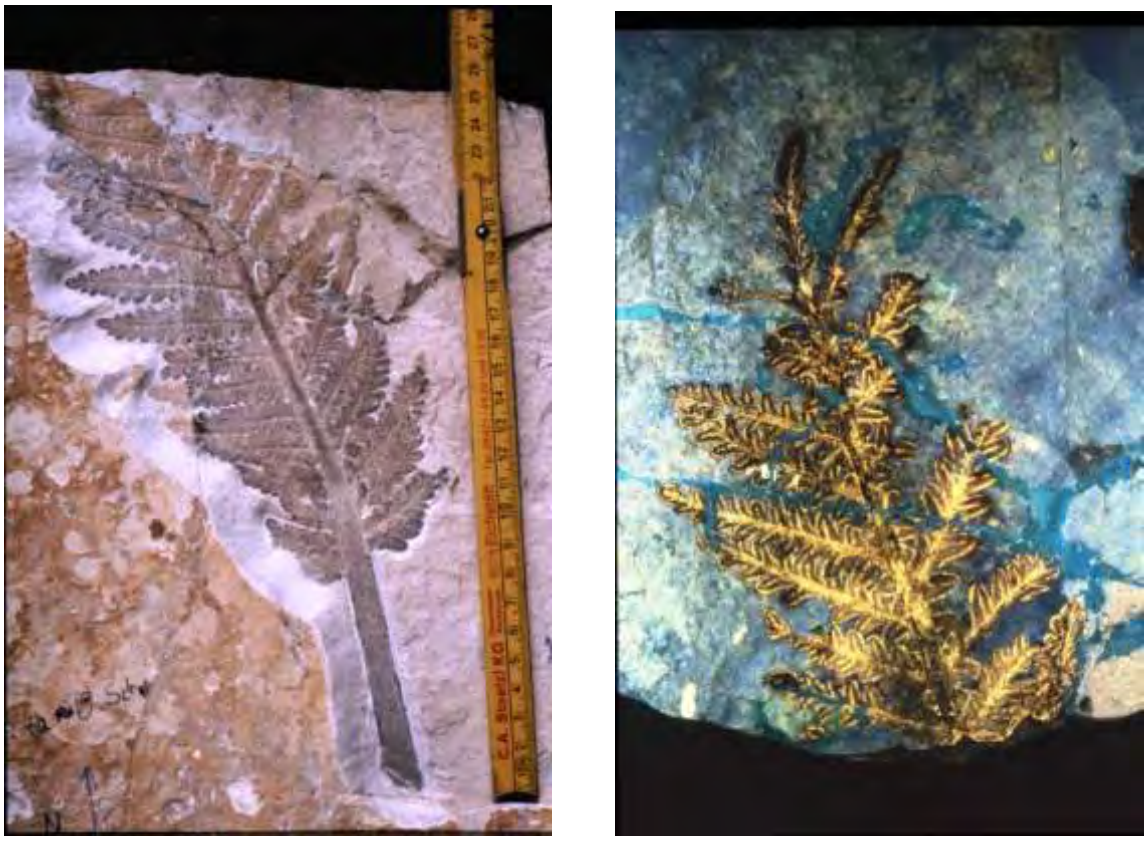


Fig.16 - Altre piante fossili - *Cycadopteris jurensis* (a destra sotto luce UV)

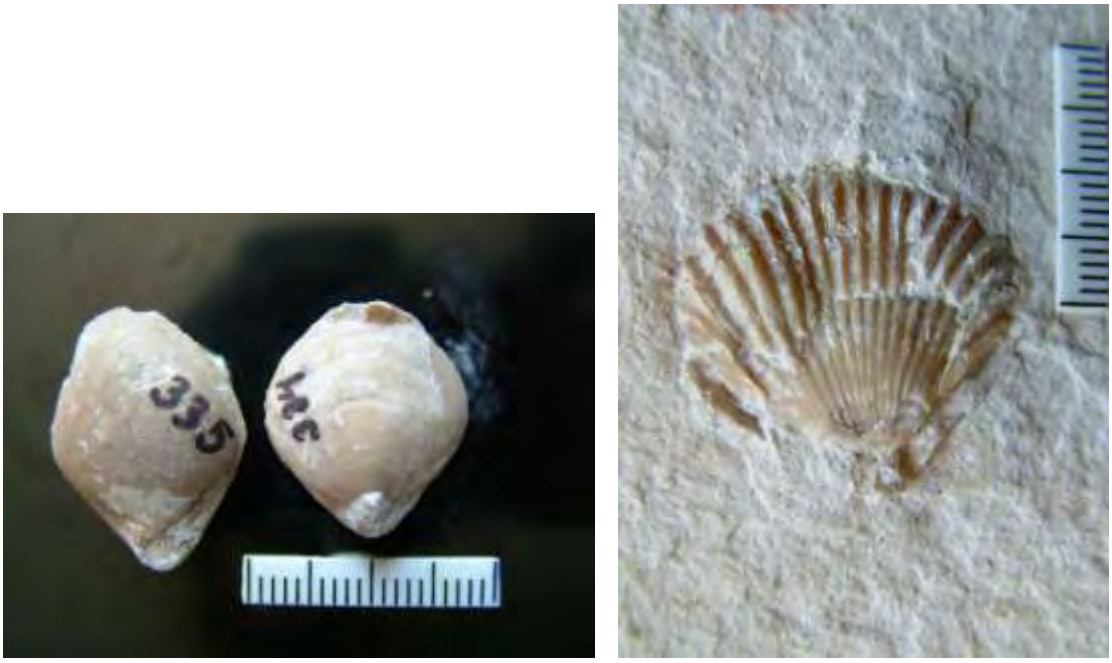
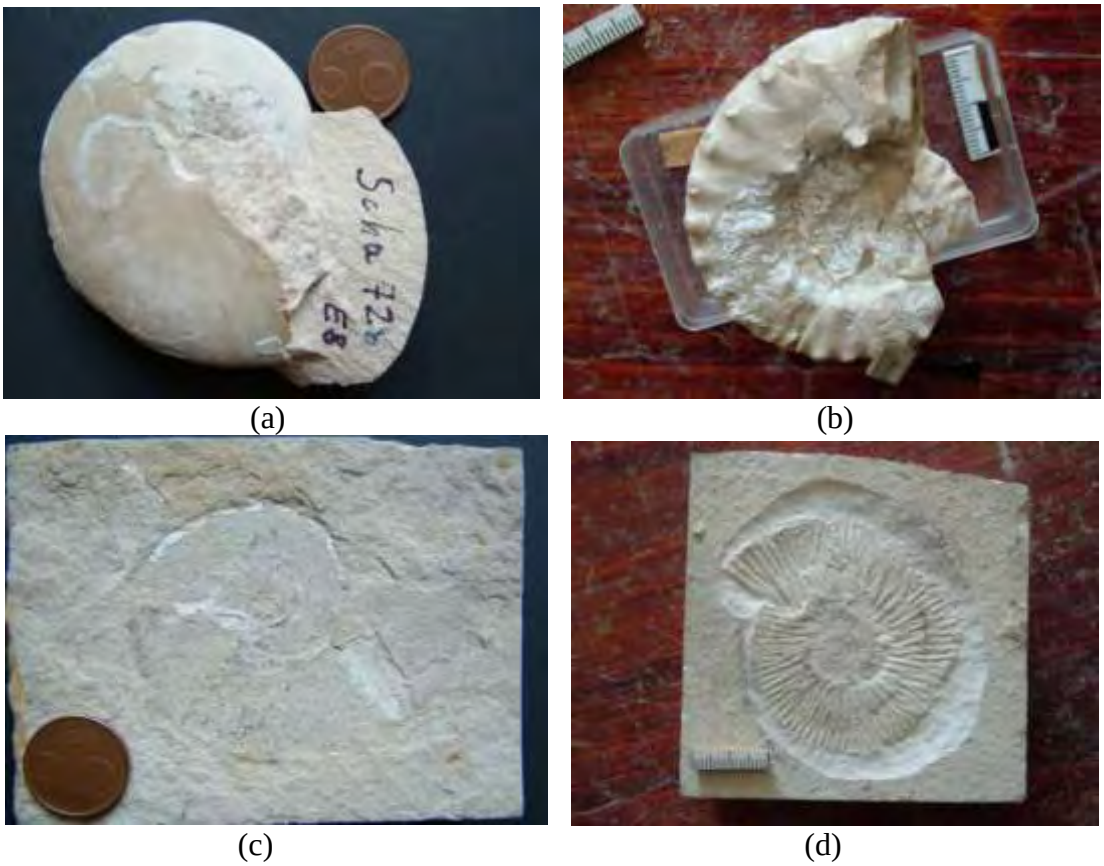


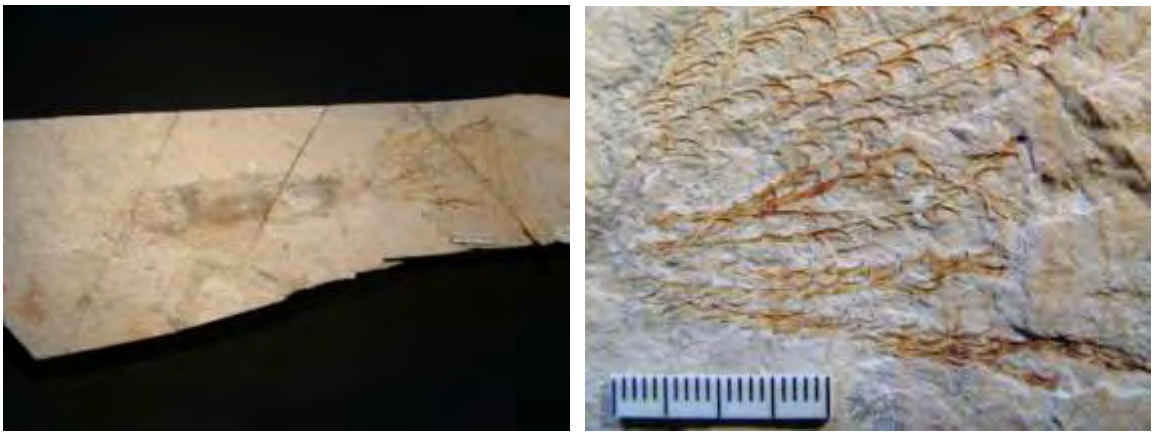
Fig.17 – Fossili di **Brachiopodi**: *Ornithella pentagonalis* (a sinistra) - *Lacunosella sp.* (a destra).



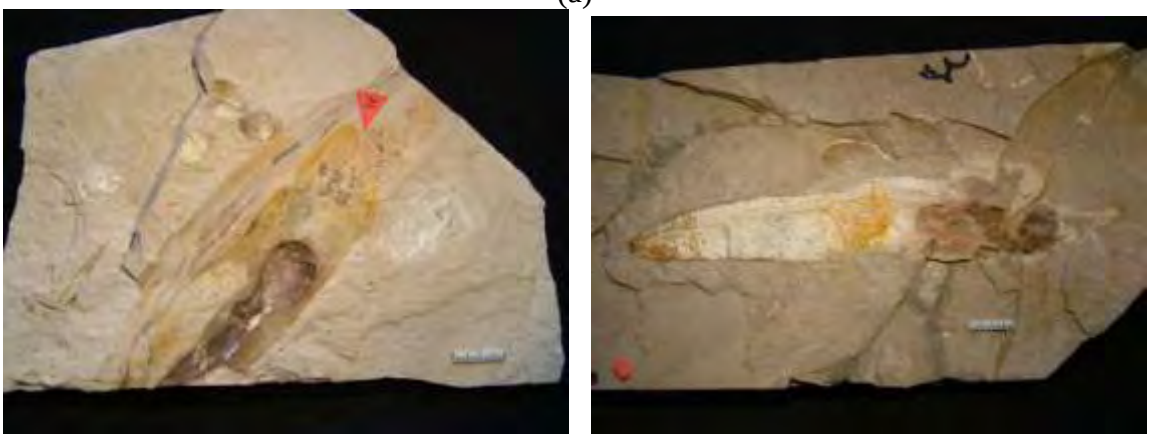
(a) (b)

(c) (d)

Fig.18 – Fossili di **ammoniti** tra i cefalopodi più abbondanti – (a) *Neochetoceras* cf. *subnudatum* – (b) *Hybonoticeras pseudohybonotum* – (c) *Glochiceras sp* – (d) *Subplanites sp.*



(a)



(b)

Fig.19 – Fossili di **calamari**: (a) *Acanthoteuthis speciosa* - (b) due esemplari di *Plesioteuthis prisca*

(a) (b)

(c)

(d)

(e)

(f)

(g)

(h)

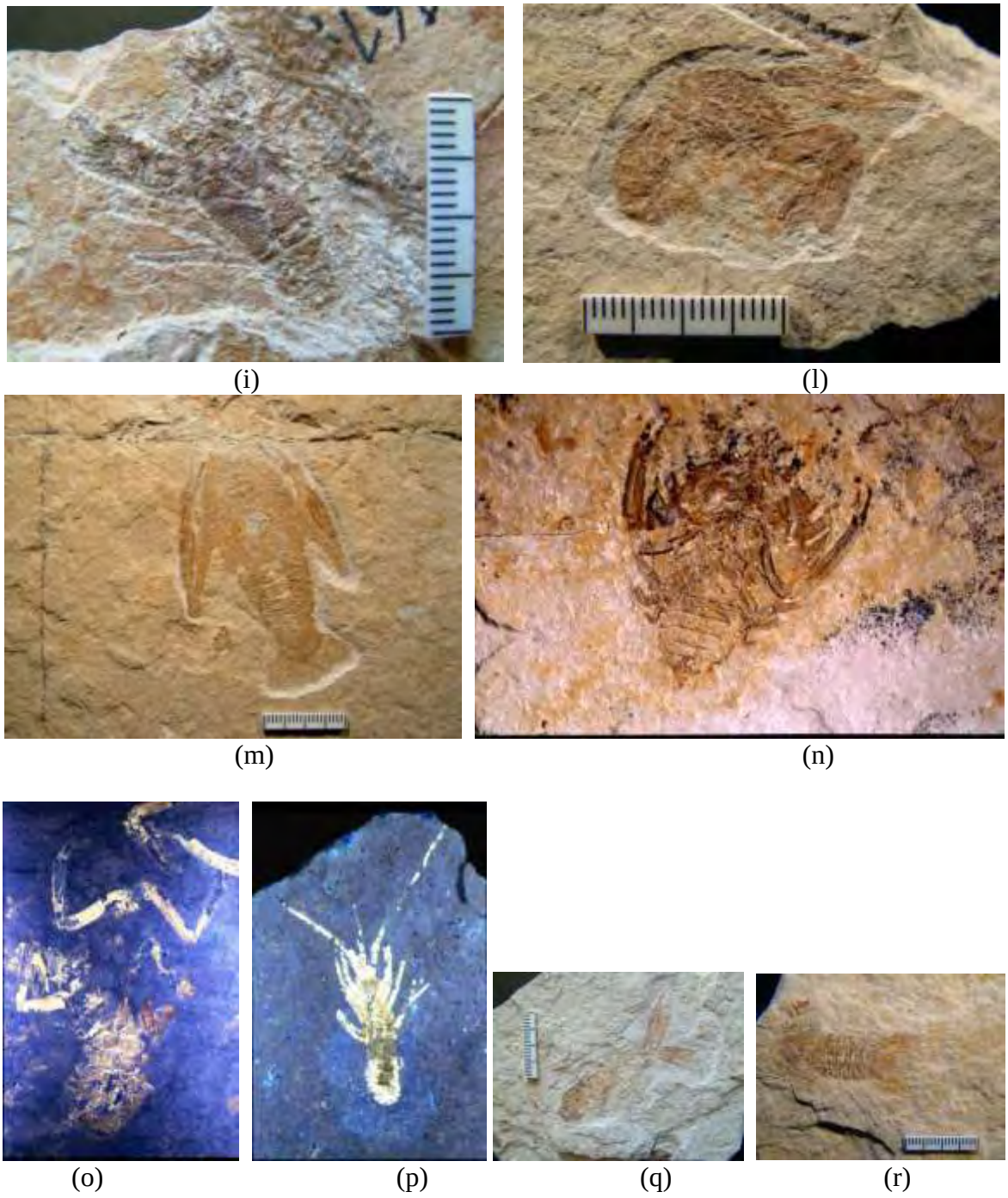
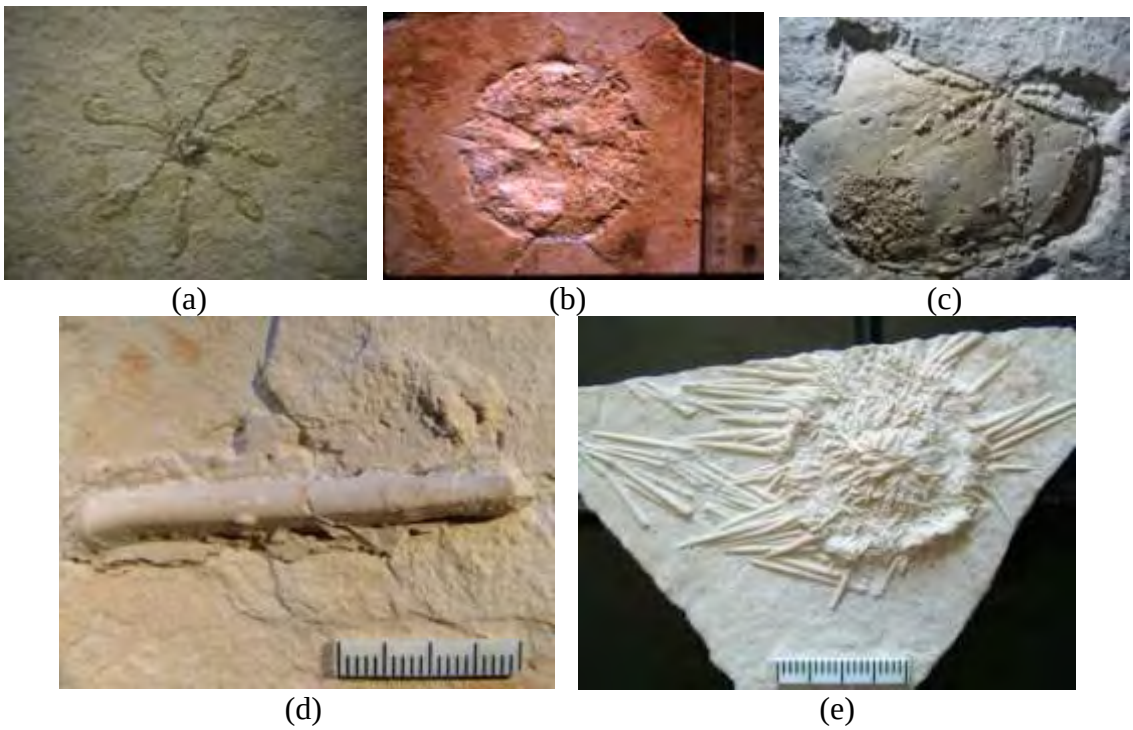


Fig.20 – Numerosi **crostacei** presenti con grande varietà di forme–(a) *Aeger insignis*, (b)*Aeger elegans* - (c) *Acanthochirana cordata* – (d) *Acanthochirana longipes* – (e) *Bylgia cf.ruedeli* – (f) *Dusa denticulata*- (g) *Eryma punctatum*- (h) *Palaeastacus rothgaengeri*–(i) *Pustulina minuta- (l) Glyphea pseudoscyllarus* – (m) *Coleia longipes* – (n) *Eryon arctiformis* – (o) *Cycleryon* sp. (Esuvia) – (p) *Palinurina longipes* (aragosta) – (q) *Etallonia hoellorum* (r) - *Canocchia (Sculda pennata).*

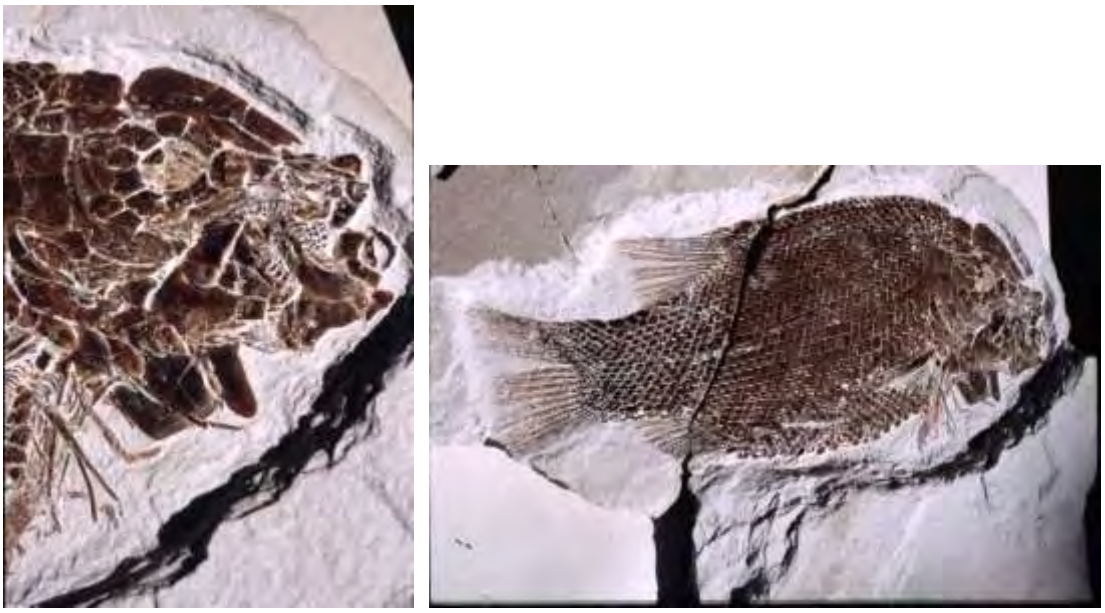
Fig.21 – *Grylloidea sp. n.*, l'unico insetto (grillo) fossilizzato nel giacimento



(a) (b) (c)

(d) (e)

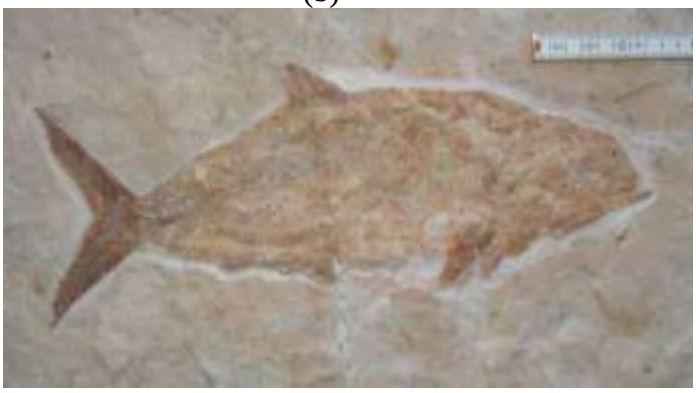
Fig.22 – **Echinoidermi:** (a) *Saccoma tenella* (Crinoide) – (b) *Phymopedina* sp – (c) *Pygurus* sp – (d) *Stachel von Acrocidaris* sp. – (e) *Tetragramma planissima*



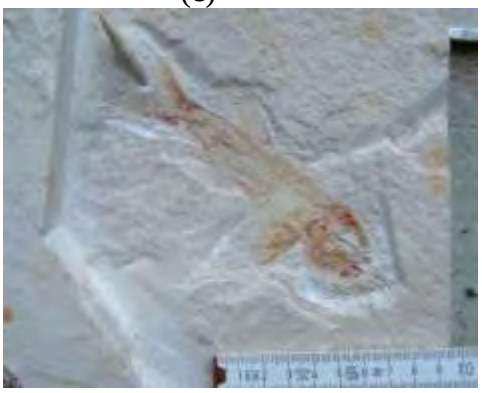
(a)

(b)

(c)



(d)



(e)

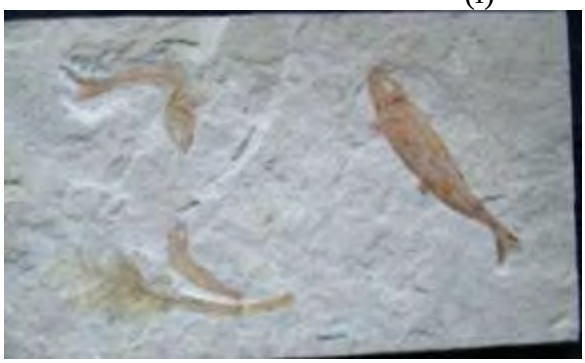
(f)

(g)

(h)

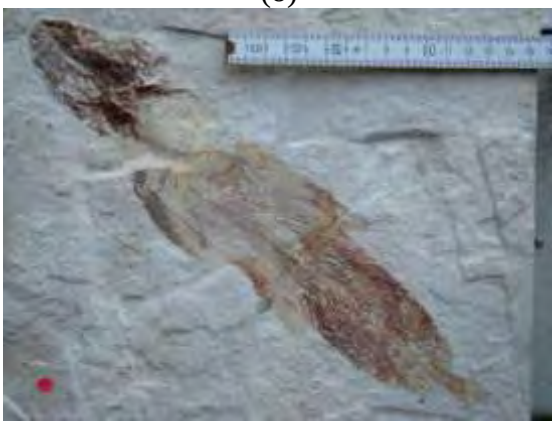
(i)

(l)



(m)

(n) (o)



(p) (q)

Fig. 23 – **Pesci** sono presenti con grande varietà di forme: (a) *Lepidotes* sp– *(b) Gyrodus circularis (c) Caturus* cf. *giganteus – (d) Caturus sp- (e) Furo latimanus* con *belemnite (Hibolites hastatus) (f) Aspidorhynchus acutirostris- (g) Belonostomus muensteri – (h) Siemensichthys siemensi – (i) Pleuropholis cf. laevissima- (l) Eurycormus sp – (m) Tharsis* sp. *– (n) Ascalabothrissops voelkli – (o) Anaethalion zapporum* – Actinistia: (p) Undina penicillata (q) Coccoderma suevicum.

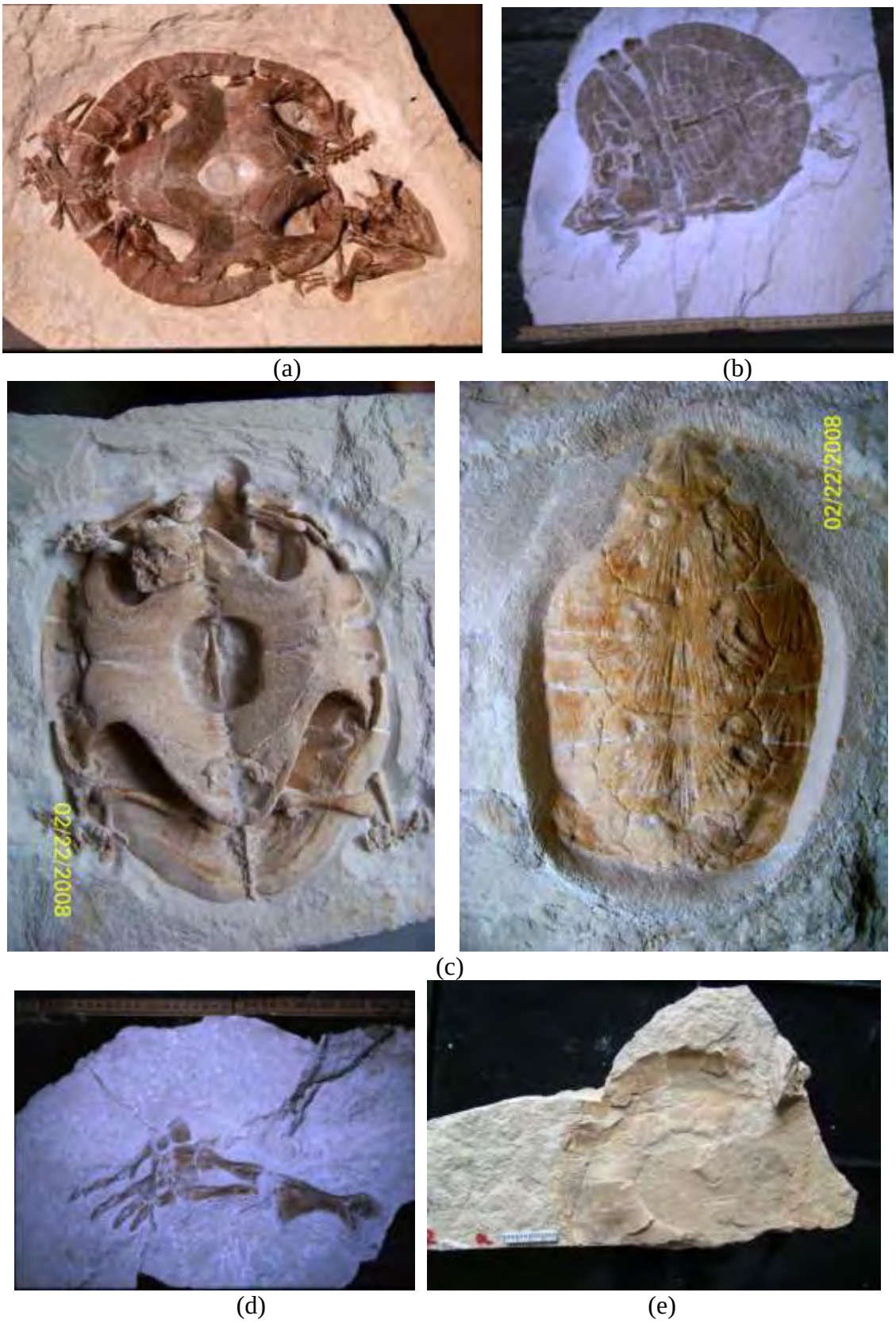


Fig.24 – **Rettili** (Tartarughe):(a) *Solnhofia parsonsi* – (b) *Plesiochelyidae*(?) sp. – (c) *Eurysternum* sp. in una veduta ventrale e dorsale – (d) Gamba di una tartaruga gigantesca – (e) Anello scleroticale di un ittiosauro.

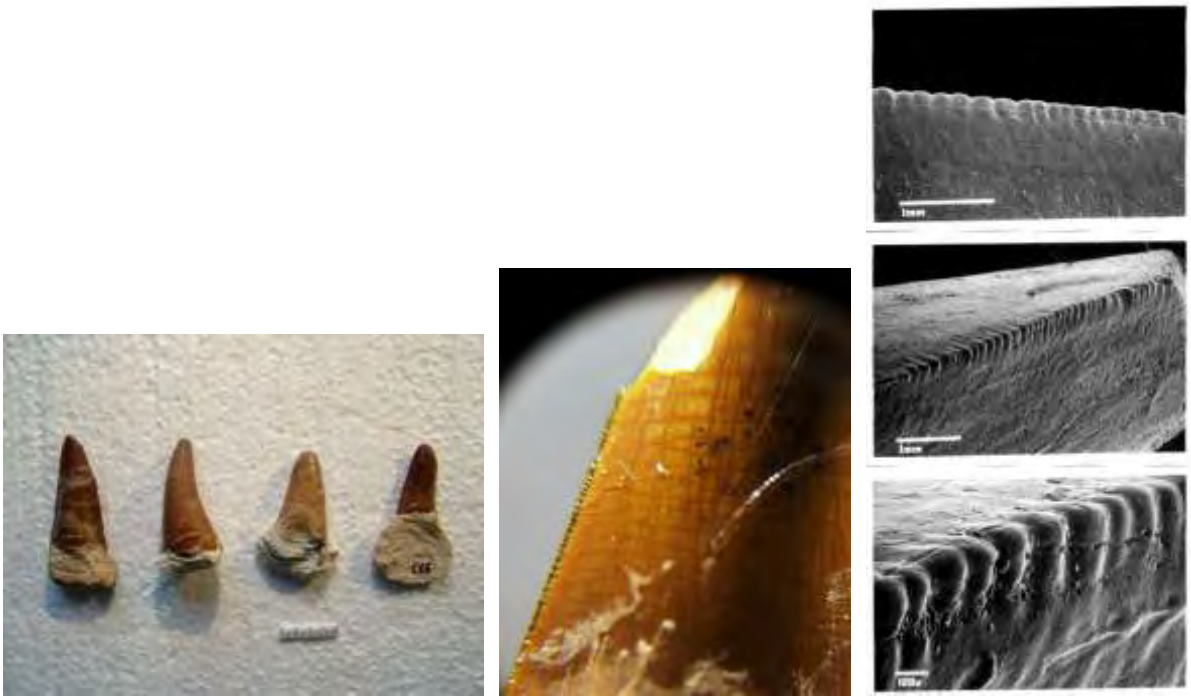


Fig.25 - Denti di coccodrillo dalle corone rovinate poiché mangiavano animali dal guscio duro.

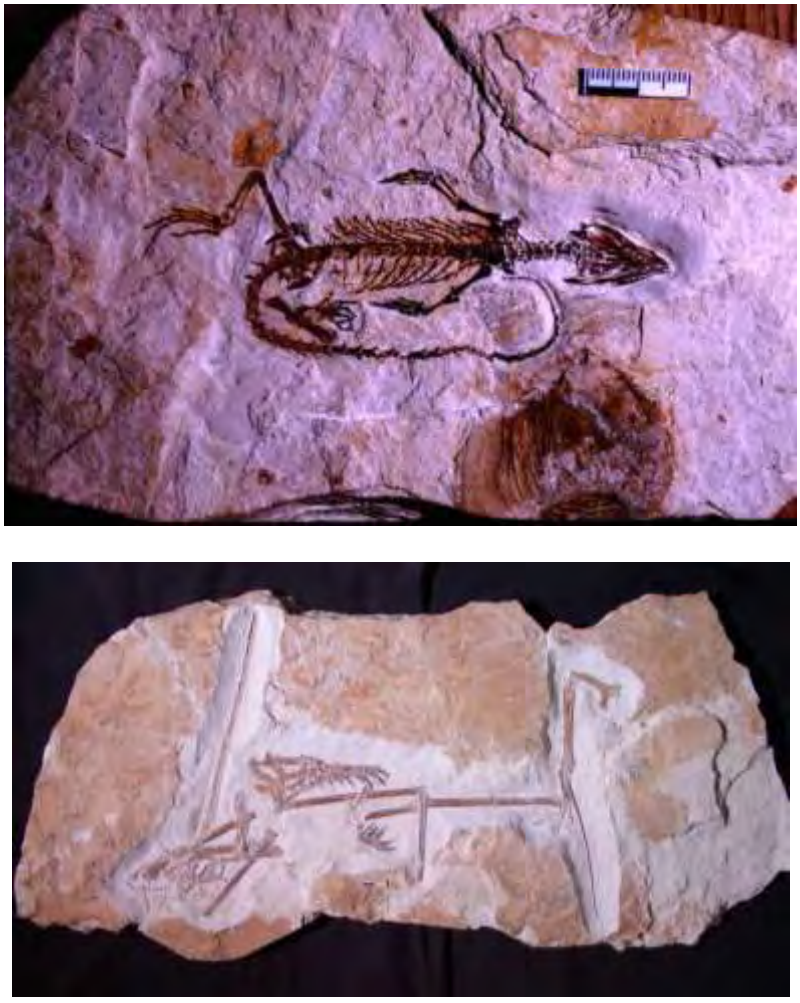
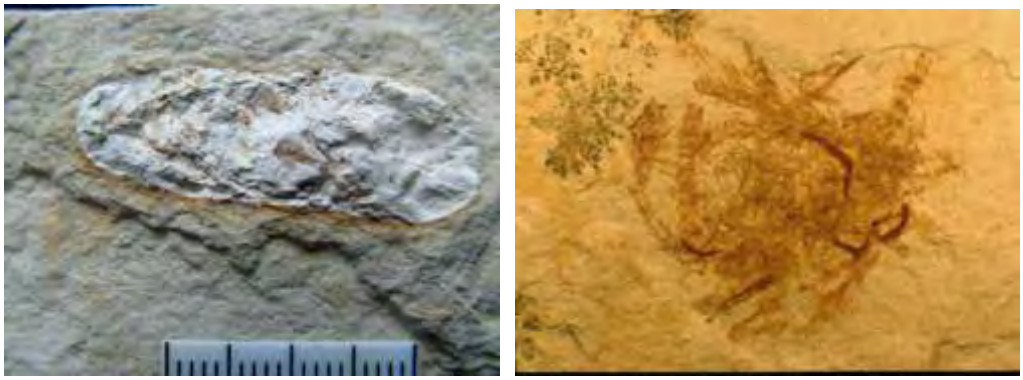


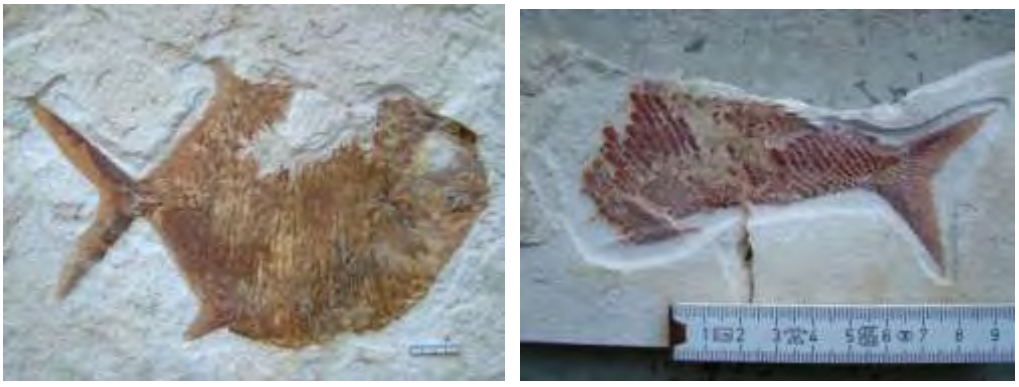
Fig.26 – (a) Sfenodonte *Leptosaurus pulchellus* (b) Pterosauro *Rhamphorhynchus* sp.

(a) (b)



(c) (d)

Fig.27 – (a) Coproliti; (d) cibo rigurgidato.



(a)

(b) (c)

Fig.28 - Tracce di predazione : (a) Pesci recisi – (b) guscio di tartaruga tagliato

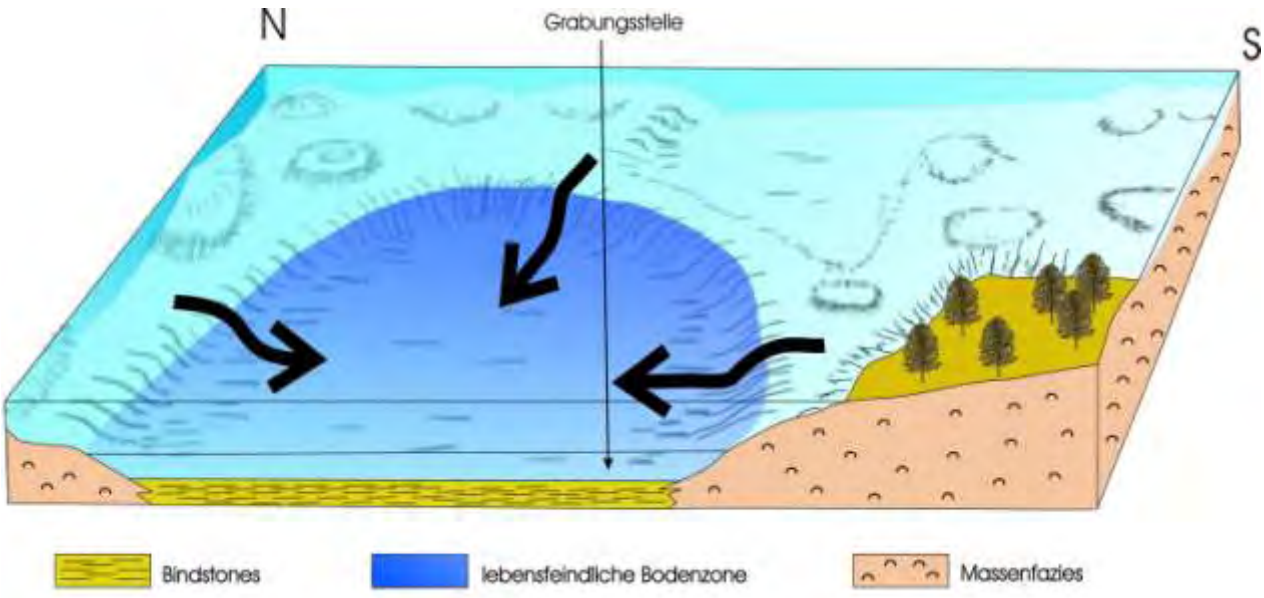


Fig.29 – Il bacino di Schamhaupten ai tempi dello Juravenator circa 150 milioni di anni fa.

Approfondimenti bibliografici

(1) Göhlich U. & Chiappe L.(2006): A new carnivorous dinosaur from the Late Jurassic Solnhofen archipelago" - NATURE/Vol 440/16 March 2006.

(2) Göhlich U. B., Tischlinger H. &Chiappe L. M. (2006): *Juravenator starki* (Reptilia, Theropoda), ein neuer Raubdinosaurier aus dem Oberjura der Südlichen Frankenalb (Süddeutschland): Skelettanatomie und Weichteilbefunde. – Archaeopteryx, **24**: 1-26.

(3) Dal Sasso C. & Signore M. (1998):Exceptional soft tissue preservation in a theropod dinosaur from Italy, NATURE, 392, 1998, pp. 383-387.

(4) Viohl G. (1999): Fund eines neuen kleinen Theropoden. – Archaeopteryx, **17**: 15-19.

(5) Viohl G. (2002): L'*Archaeopteryx*, specie intermedia tra dinosauri e gli uccelli a testimonianza dell'evoluzione degli organismi" – Atti "Incontri con la Paleontologia II edizione" (A cura di L. Campanelli) Tip. Il Chiostro (Benevento).

(6) Viohl G. (2002) "Solnhofen: un classico giacimento paleontologico" - Atti "Incontri con la Paleontologia II edizione" (A cura di L. Campanelli) Tip. Il Chiostro (Benevento)

(7) Viohl G. & Zapp, M. (2006): Die Fossil-Lagerstätte Schamhaupten (oberstes Kimmeridgium, Südliche Frankenalb, Bayern). – Archaeopteryx, **24**: 27-78.

(8) Viohl G. & Zapp, M. (2007): Schamhaupten, an outstanding Fossil-Lagerstätte in a silicified Plattenkalk around the Kimmeridgian-Tithonian boundary (Southern Franconian Alb, Bavaria).- Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen, **245**, 1: 127-142.

ESCURSIONE - Sabato 18 aprile

Tra bianchi calcari e rocce alla ricerca dei fossili del Matese (Rege Piane; Paleolab Pietraroja)

LE MINIERE DI BAUXITE E IL SITO PALEONTOLOGICO DI PIETRAROJA

PARCO REGIONALE DEL MATESE

A cura dell'Associazione Lerka Minerka

L'itinerario escursionistico "Miniere di Bauxite" si svolge nel territorio del Parco Regionale del Matese, giunti in località Sambuco alle falde del monte Mutria, dalla strada Pietraroja-Bocca della Selva si imbocca un sentiero che conduce alle miniere abbandonate di bauxite. Il sentiero attraversa per intero la Regia Piana offrendo all'escursionista degli ottimi punti panoramici sull'intera alta valle del T. Titerno. Da qui si può ammirare la Civita di Cusano, la Civita di Pietraroia, il m.te Erbano, il m.te Monaco di Gioia, e il m.te Cigno, dove è ubicata la Grotta dei Briganti che ai tempi del brigantaggio è stata uno dei rifugi della banda di Cosimo Giordano. La Regia Piana rappresenta il lembo di un'ampia paleosuperficie dislocata da faglie e rimodellata dal carsismo e dalle acque nivali. E' caratterizzata da una successione stratigrafica che inizia con i calcari del Cretaceo Inf. (Albiano) che nella parte sommitale mostrano arrossamenti e fenomeni paleocarsici, segue poi l'orizzonte bauxitico, dello spessore di un paio di metri. La Bauxite è una roccia sedimentaria composta da idrossidi di alluminio e da sostanze alluminifere amorfe. Essa deriva dall'alterazione, in clima subtropicale di rocce silicatiche ricche in alluminio. Si presenta in masse terrose rossastre o brune in quanto ricche anche di idrossidi di ferro. Nell'ambito dell'intero orizzonte si riconoscono due tipi di tessitura differente un tipo a grana fine (oolitico) e un tipo a grana grossolana (conglomeratici). La genesi della formazione bauxitica è collegata ad un episodio continentale inserito nella successione carbonatica mesozoica di ambiente marino. Lungo il percorso è possibile osservare i resti degli impianti di carico posti a ridosso della miniera ormai abbandonata e i ruderi in pietra delle vecchie strutture dismesse appartenente all'antica gestione mineraria munita di una linea teleferica che consentiva il trasporto a valle del materiale estratto. Lungo il sentiero si rilevano, numerose evidenze geologiche tra cui l'affioramento di calcari a rudiste e il contatto stratigrafico tra i calcari con pieghe del *Longano* con quelli del *Cusano*.

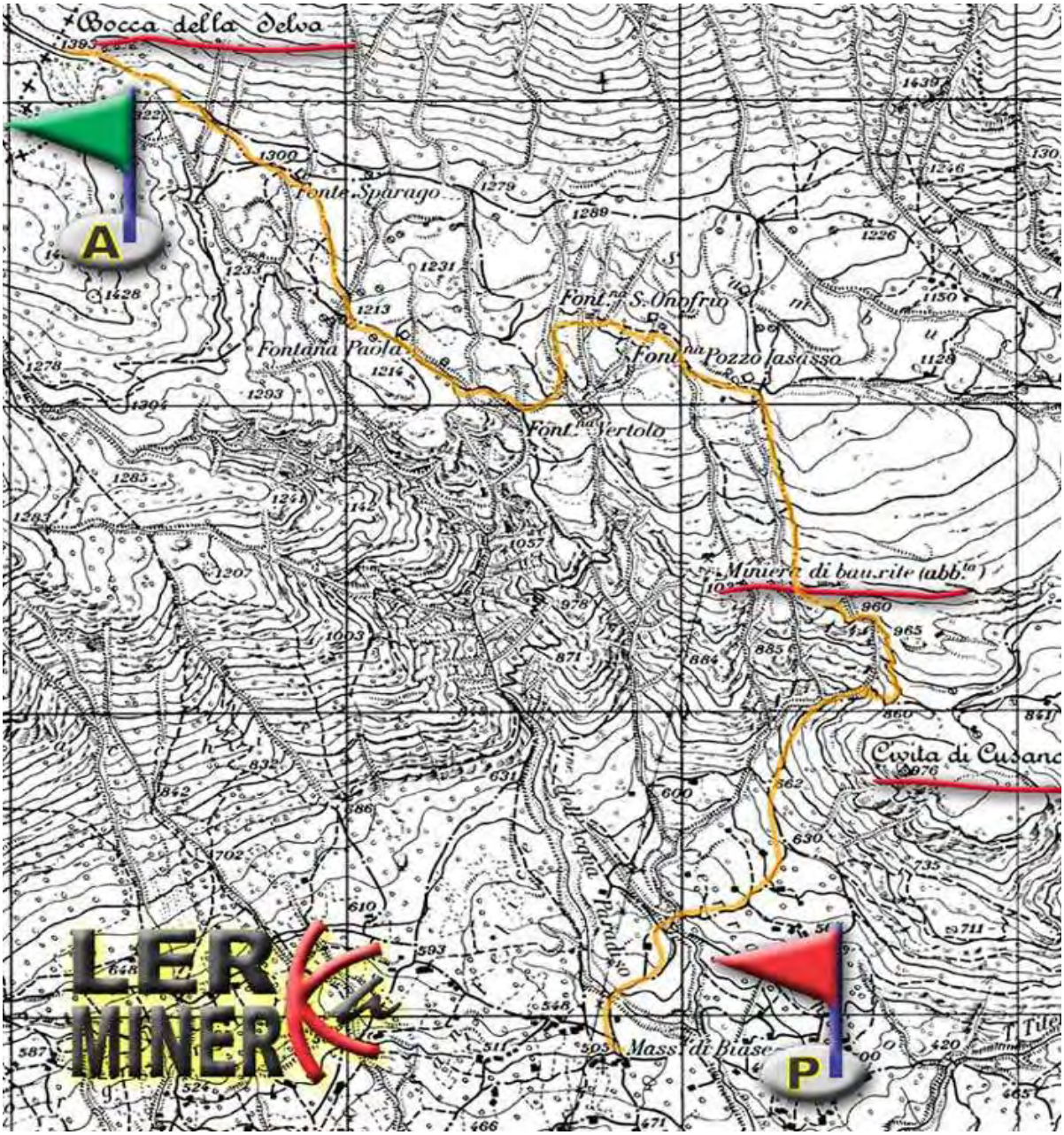
Il sito geopaleontologico di Pietraroja rappresenta uno degli esempi meglio conservati di un ambiente di laguna di età mesozoica poco profondo, infatti, sia l'esame dei microfossili e sia dei macrofossili indicano un ambiente lagunare in comunicazione con il mare aperto. Nel sito sono stati ritrovati resti fossili di pesci, anfibi, rettili, ecc., tra cui il dinosauro "Ciro". Dalla civita si gode uno stupendo panorama sull'intera valle del *T.Titerno*.

Difficoltà: (T) Turistica

Interesse: Geologico (Flysh di Pietraroja, Forre del Titerno) Paleontologico (Calcari a Rudiste etc.); Naturalistico e Paesaggistico; Storico-Archeologico (Miniere abbandonate di Bauxite)

Tempo di percorrenza circa 2,30 h

Raccomandazioni: L'escursionista deve avere scarpe da trekking per camminare sui sentieri rocciosi, vestirsi con indumenti comodi, giacca impermeabile e antivento.



STRALCIO CARTA TOPORAFICA

NORD

ITINERARIO ESCURSIONE (sentiero miniere di Bauxite)

UBICAZIONE PALEOLAB E PARCO GEOPALEONTOLOGICO

Premio "Scipionix samniticus e la paleontologia nascosta" – IV edizione

Luciano Campanelli
Geologo

Il premio Ciro Scipionyx e la paleontologia nascosta consiste in una targa ricordo formata da un medaglione in ceramica artistica di circa 12 centimetri di diametro che raffigura in altorilievo il fossile di dinosauro che é collocato sulla lastra di marmo di Vitulano formato da brecce cementate con venature bauxitiche a testimonianza di una trasgressione cretacea in un clima tropicale.
Realizzata con argilla (medaglione) e roccia metamorfica (lastra di marmo) la targa vuole simboleggiare il cammino silenzioso e nascosto dello Scipionyx samniticus per una paleontologia da promuovere nelle scuole.
Ringrazio il Dirigente dell'Ufficio Scolastico di Benevento dottor Mario Pedicini, ringrazio il sindaco di Pietraroja Lorenzo Di Furia, ringrazio i patrocinatori del Premio, l'Ordine dei Geologi della Campania, la Regione Campania e la Provincia di Benevento, ringrazio gli sponsor ed in particolare la dirigenza, docenti ed allievi dell'Istituto d'Arte di Cerrreto Sannita per la realizzazione della ceramica prima menzionata, i convenuti a questa manifestazione per la calorosa partecipazione.
La Commissione Giudicatrice del Premio é composta dal Geologo Luciano Campanelli docente di Scienze e Matematica della Scuola Secondaria di 1° Grado e Presidente *Onlus Un Futuro a Sud,* dalla Prof.ssa Lucia FALCIGNO docente di Chimica dell'Università Federico II di Napoli, dal Geologo Antonio MAZZARELLI docente di Scienze della Scuola Secondaria di 2° Grado, dal Paleontologo Marco SIGNORE docente dell'Università del Sannio, dalla Prof.ssa Emilia TARTAGLIA POLICINI dell'U.S.P. di Benevento

Detta commissione ha decretato i seguenti due vincitori (sezione C – D) ed una menzione speciale :

- per la sezione C (Scuola Secondaria di 2°) il premio stato assegnato alla casse seconda corso C dell'Istituto I.P.I.A. "L. PALMIERI" Indirizzo Chimico Biologico di San Giorgio del Sannio (BN) coordinati dalla Prof.ssa Maria Grazia Nazzaro per "Un viaggio infinito: meteoriti... dinosauro...l'uomo".

- per la sezione D (Cultori della Paleontologia) il premio stato assegnato al Professore Elio ABATINO di Napoli per l'elaborato: "Storia della microscopia ottica ed elettronica applicata allo studio della Paleontologia".

- menzione speciale al Paleontologo Gunter Viohl (Germania) per aver con i suoi studi, contribuito significativamente alla divulgazione nelle scuole sannite della paleontologia in correlazione allo Scipionyx samniticus.

Mario Pedicini
Dirigente U.S.P.Benevento.

La nostra città é un miscuglio di precedenti esperienze e crocevia di molte civiltà e perció dobbiamo essere orgogliosi. Per impegnarci in competizione con altri popoli bisogna studiare e conoscere i fondamenti della nostra cultura e saperli applicare alla vita quotidiana.
Il racconto della vicenda del piccolo dinosauro "Ciro", che per milioni di anni é stato sotto le rocce e poi improvvisamente é emerso destando l'attenzione degli studiosi di tutto il mondo, ci fa comprendere che potrebbero esserci ancora altri tesori da scoprire.

Lorenzo Di Furia
Sindaco di Pietraroja

Il sostegno a questa iniziativa non é solo per campanilismo ma perché credo che ulteriori passi in avanti potranno essere garantiti dall'immagine di un passato misterioso ed affascinante. Tutti giovani dovrebbero imparare a cogliere il significato del metodo scientifico. Stiamo cercando di valorizzare al meglio Pietraroja ma non sempre é possibile a causa della burocrazia. I ragazzi sono il nostro futuro ed il valore della Settimana Scientifica e di questo premio egregiamente organizzato dal professore Campanelli, é proprio quello di avvicinarli ad esperienze significative.

Gunter Viohl
Paleontologo - Germania

Ringrazio per questo Premio. E' un grande onore riceverlo. Penso che "Ciro" Scipionyx samniticus insieme a tutti gli altri fossili documentano la storia della Terra malgrado oggi queste conoscenze non siano sempre apprezzate perchè non hanno un valore economico ma sono importantissime in un momento in cui stiamo rischiando di perdere contatto con la natura. Nella vostra regione Campania avete un patrimonio culturale e naturale a mio parere rilevate e potete essere orgogliosi; avete anche una grande potenzialità turistica che si dovrebbe conservare. Mi congratulo con voi per le iniziative didattiche riguardo la paleontologia e Pietraroja che ho visitato. Tutte queste attività potrebbero rappresentare un modello per la Germania ed in particolare vorrei fare i complimenti al mio amico professore Luciano Campanelli presidente di *Un futuro a Sud* per il suo lavoro instancabile impegno e gli auguro che venga esaudito desiderio di trovare scuole di altri paesi europei per progetti comuni ed interdisciplinari. Grazie per l'attenzione.

Prof.ssa Maria Grazia Nazzaro
I.P.I.A "L. Palmieri" Indirizzo Chimico-Biologico - San Giorgio del Sannio (Benevento)

Con il lavoro che abbiamo presentato abbiamo pensato di collegare l'astronomia alla scomparsa dei dinosauri con lo scopo non solo d'insegnare i teoremi, ma anche di far comprendere ai ragazzi che la cultura non é d'elite ma é per tutti. L'Istituto é impegnata in questa XI edizione della Settimana della Cultura Scientifica con mostre, laboratori, incontri e dibattiti che hanno trattato vari temi come: "Bullismo a scuola"; viaggi virtuali nel paradiso faunistico dove approdò il geologo Charles Darwin; ogni settore ha affrontato tematiche specifiche all'indirizzo, il settore meccanico ha realizzato una scacchiera con moderne macchine di asportazione del truciolo; il settore elettrico ha costruito un piccolo impianto fotovoltaico per produrre di energia elettrica; il settore elettrico e telecomunicazioni ha presentato un pannello elettronico multifunzionale, il settore abbigliamento e moda ha realizzato costumi longobardi ed affrontato tematiche sull'uso del grembiule nella scuola delineando la storia e le proposte; in fine il nostro settore che é quello chimico-biologico ha affrontato tematiche del teatro scientifico e creativo simulando una costellazione, recitando poesie e balli inerenti a costellazioni.

Elio Abatino
Direttore dell'IREDA Napoli.

E' un grande piacere ricevere questo premio. Mi congratulo con il professore Campanelli per l'encomiabile iniziativa e lo ringrazio per la dedizione e l'impegno profuso per la paleontologia, che merita attenzione poiché attraverso i fossili noi leggiamo la storia "nascosta" del nostro Pianeta.

Storia della microscopia ottica ed elettronica applicata allo studio della paleontologia

Elio Abatino

Ricercatore Presidente IREDA Napoli

Il microscopio è stato certamente un'invenzione straordinaria che ha dato modo di ingrandire oggetti e di fare minuziose osservazioni su essi. All'inizio della scoperta è stato molto spesso oggetto di divertimento e di curiosità, ma in realtà si è rivelato uno strumento di grande utilità che ha permesso di fare scoperte su animali, su vegetali, su minerali o su altri oggetti di piccole dimensioni, permettendo il progresso delle scienze mediche, naturali e industriali.
L'obiettivo di questo lavoro divulgativo è quello di dare brevi cenni sulla storia delle applicazioni sia del microscopio composto tradizionale sia del microscopio elettronico in alcuni campi delle Scienze Naturali ed in particolare della Paleontologia, con qualche cenno sulla preparazione e conservazione dei campioni.

Storia della Microscopia Ottica Tradizionale

Sorvoleremo l'approfondimento della storia del microscopio semplice, cioè lo strumento costituito da una sola lente d'ingrandimento. La sua nascita risale alla più remota antichità e perciò i documenti che abbiamo a disposizione sono assai scarsi ed incerti e non ci permettono di conoscere chi fu il primo ad usare le lenti, quali furono le applicazioni e la tecnica costruttiva. Conosciamo che sia a Pompei sia ad Ercolano nel corso degli scavi sono state trovate "*lenti*", ed anche dalla *Storia Naturale* di Plinio il Vecchio sappiamo che i Romani sapevano costruire lenti oftalmiche positive e negative usando materiali naturali (Nerone era miope e si serviva di una lente ricavata da uno smeraldo).

Le lenti, un tempo chiamate *lenticchie* con lo stesso nome del legume di cui ricordano la forma, probabilmente furono una scoperta casuale di artigiani vetrai. Si ha notizia che gli *occhialini* o *specilli* erano conosciuti in Europa tra il XIII e il XIV secolo. Beato Giordano da Rivalto (1260-1311), in una predica datata al 23 febbraio 1305, ci fa sapere che*"... non è ancora 20 anni che si trovò l'arte di fare occhiali che fanno vedere bene ch'è una delle migliori arti e delle più necessarie che 'l mondo abbia*" . Anche un tale Sandro di Pipozzo, in una lettera datata al 1299, scrive "*… Mi trovo così gravoso d'anni, che non avrei valenza di leggere, o scrivere, senza vetri appellati okiali truovati novellamente per comoditate delli poveri veki quando affieboliscono nel vedere".*

La descrizione dei primi microscopi composti, cioè formati da 2 lenti (una oculare e un obiettivo), risale ai primi anni del 1600. Questo strumento consentiva la visione ingrandita di piccoli oggetti.
Circa il suo inventore si hanno ancora dei dubbi, in quanto molti hanno descritto il microscopio, negli stessi anni, all'insaputa l'uno dell'altro, arrivando allo stesso risultato, seguendo vie diverse, o per caso o per ragionamento. Fra questi ricordiamo il napoletano Giovan Battista Della Porta (1535-1615), Galileo Galilei (1564-1642), Hans Lipperhey (1570-1619), Cornelis Drebbel (1572-1633), Adrian Metius (1572-1635), Francesco Stelluti (1577-1653), Antoni Van Leeuwenhoek (1632-1723), ed altri stranieri.

Tra Della Porta e Galilei è nota una lunga diatriba su chi sia stato l'inventore del microscopio composto. Anche se una delle più antiche immagini stilizzate di questo strumento è tra le pagine del Della Porta che si era occupato di ottica e di lenti nella sua "*Camera Obscura*", l'invenzione fu attribuita a Galileo Galilei che nel 1610 avrebbe costruito uno strumento con oculare divergente capace di ingrandire circa 35 volte un oggetto. Quest'ultimo in una lettera spedita a Federico Cesi (1585-1630), fondatore dell'Accademia dei Lincei, spedita da Bellosguardo il 23 Settembre 1624, scrive: "… *invio a V.E. un occhialino per veder da vicino le cose minime…."*. Anche se tale primato è stato oggetto di numerose rivendicazioni, Giovanni Faber (1574-1639), accademico dei Lincei ed amico di Galilei, è stato probabilmente il primo a chiamare nel 1625 lo strumento (che fino ad allora era indicato con diversi nomi: "*occhialino*","*cannoncino*","*perspicillo*","*occhiale")* con il nome di "***microscopio"***.
I primi microscopi di tipo galileano disponevano, come il cannocchiale, di una lente concava e di una convessa, montate su un tubo rigido. Grazie a questi semplici dispositivi ottici furono possibili osservazioni su un mondo nuovo e più tardi lo sviluppo delle discipline medico-biologiche e di quelle naturalistiche. Col tempo gli strumenti costruiti subirono sempre migliorie sia per le lenti impiegate sia per la meccanica avendo stativi sempre più stabili. Già nella seconda metà del 1600 compaiono microscopi binoculari e non mancano, a partire da questo periodo, anche microscopi semplici con illuminatore a specchio. Nella seconda metà del 1600 rimarchevoli risultati furono ottenuti dai costruttori italiani Eustachio Divini (1610-1685) e Giuseppe Campani (1635-1715) e in Inghilterra da Robert Hooke (1635-1703). Nel Settecento i costruttori inglesi introdussero alcune innovazioni nelle parti meccaniche del mocroscopio, ma le prestazioni ottiche dello strumento continuarono ad essere abbastanza mediocri a causa dell'aberrazione sferica e di quella cromatica, che furono eliminate solamente nella prima metà dell'Ottocento grazie anche al contributo scientifico di Giovan Battista Amici (1786-1863).
Il sistema ottico delle lenti ha raggiunto in questi ultimi 200 anni livelli di straordinaria qualità. Sono stati costruiti anche strumenti con nuove tecniche come quelli a contrasto di fase, con metodi interferenziali, che hanno aperto nuovi campi di applicazioni come la fluorescenza e la radiazione polarizzata.
È pure interessante l'applicazione del microscopio alla fotografia, alla cinematografia, alla registrazione video ed alla manipolazione elettronica dell'immagine. Nel Museo di "*Arti e mestieri*" di Parigi esistono numerose fotografie (*Dagherrotipi*) che rappresentano rocce, minerali e fossili visti al microscopio.
Le prime pubblicazioni scientifiche scritte, in cui troviamo studi al microscopio composto, non riguardavano oggetti paleontologici ma per la maggior parte erano descrizioni minuziose di insetti, di alghe microscopiche, di batteri, di flagellati, di plancton o di tessuti animali e vegetali, e quindi vertevano in genere sulle scienze naturali e sulla medicina.
In questi ultimi cinquant'anni la microscopia ottica ha avuto una straordinaria applicazione allo studio della Micropaleontologia, soprattutto nel campo dei microfossili come foraminiferi, ostràcodi, coccoliti, pollini, o nell'osservazione di sezioni sottili di rocce fossilifere e di minerali. Uno dei primi cataloghi di microfossili fu approntato dalla AGIP – Mineraria e in molte università, fin dagli anni Cinquanta del secolo appena trascorso, vi erano insegnamenti di Micropaleontologia, di Paleobotanica e di Palinologia. Sul mercato bibliografico comparvero anche alcune riviste specializzate di enorme interesse che pubblicavano lavori di Micropaleontologia.

Fin dagli anni Sessanta sono stati studiati al microscopio campioni di fondo prelevati in più parti del Mar Tirreno nell'Istituto di Paleontologia dell'Università degli Studi di Napoli; alcuni campioni provenivano da carotaggi eseguiti nel Tirreno per il progetto "*Deep Sea*

Dilling Project - DSDP" di cui la prof.ssa Bianca Maria Cita e la Prof.ssa Maria Moncharmont Zei erano le responsabili scientifiche a vari livelli.
Studiando terreni argillosi non è raro scoprire che essi sono ricchi di microfossili che si possono osservare dopo aver effettuato un lavaggio accurato utilizzando setacci metallici opportuni con maglie strettissime, in genere superiori ai 225 mesch.

Per la preparazione dei fossili o altri oggetti microscopici (ostracodi,foraminiferi,nannoconi, frammenti di briozoi ed altre forme ancora), ottenuti dal lavaggio della roccia argillosa di provenienza, in primo luogo è necessaria la selezione e la raccolta per poter procedere all'osservazione e alla conservazione.

Si versa il "*lavato*" ottenuto poco per volta in un piccolo recipiente col fondo nero. La selezione si fa sotto una lente d'ingrandimento o di un microscopio binoculare a debole ingrandimento, isolando dalla sabbia, alla quale si trovano frammisti, i campioni da osservare. La selezione e la raccolta si fa a mezzo di un pennellino sottilissimo di *pelo di martora*, generalmente con misura convenzionale "000", intingendolo di volta in volta in un piccolo bekerino contenente acqua, o anche con un ago sottile fissato ad un supporto; la punta dell'ago viene rivestita di cera, immergendola, dopo averla riscaldata, in un pezzo di cera per evitare che la possibile elettrizzazione dell'ago faccia schizzare via il microgetto appena avvicinato e ne impedisca la raccolta.
Una selezione automatica dei foraminiferi si può fare col *Tetracloruro di Carbonio*, adoperando un bicchierino o un bekerino a collo stretto. Nel recipiente riempito col Tetracloruro si versa il "lavato" che contiene i foraminiferi. Questi rimangono a galla mentre la sabbia cade al fondo. Si decanta subito su carta da filtro posta in un imbutino di vetro e si ottengono i foraminiferi allo stato di purezza.
C'è da ricordare che le esalazioni del Tetracloruro sono molto dannose all'organismo se respirate, quando non si prendono le opportune precauzioni. È quindi necessario operare in questo caso sotto la cappa del laboratorio munita di un estrattore d'aria o all'aperto. È consigliabile osservare al microscopio anche la sabbia rimasta sul fondo del recipiente per raccogliere gusci o altri campioni più pesanti caduti con la sabbia.

I campioni raccolti vengono conservati, dividendo gli esemplari di ogni specie, in piccole *slides* di cartone a fondo nero, trattate precedentemente con *Colla Adragante* per poterli tenere fermi. Il fondo della slide è diviso in numerose casellette numerate dai contorni bianchi in cui vengono disposti i minuscoli campioni dello stesso tipo.
Le slide possono essere anche di altre forme ed avere uno, due o tre fori del diametro di poco più di un centimetro con fondo nero. Tutte le slides sono protette da un vetrino porta oggetto tenuto fermato da un supporto di metallo (generalmente alluminio). Su un lato del supporto cartonato è possibile scrivere qualche piccola nota che permetta di riconoscere la provenienza dei campioni.
Per osservare i pollini è necessario procedere ad una preparazione più complessa e più articolata, attaccando con acido acetico glaciale il materiale che l'ingloba e poi utilizzando la centrifugazione per l'arricchimento del materiale da osservare. Anche per le rocce fossilifere più compatte occorre utilizzare sostanze chimiche (a volte acqua ossigenata concentrata) capaci di disgregare il campione in pezzetti più minuti.
Non è qui il caso di dilungarsi sulla preparazione dei campiomi, ma vale la pena di accennare a come si possono preparare le sezioni sottili di rocce fossilifere. È necessario ricavare le fettine da osservare tagliandole da blocchi più grossi con una sega rotativa particolare che possiede una "*corona diamantata*" che gira sotto un piccolo getto d'acqua. Lo strumento è molto simile ai *"flex*"

utilizzati in edilizia o nelle officine meccaniche. Le fettine ottenute vengono attaccate su una lastrina di vetro porta oggetto mediante un piccolo strato di Balsamo del Canadà cotto. Essa ha generalmente dimensioni quadrate, di 3- 4 cm di lato, ed uno spessore di 2 – 3 mm. Una volta che il balsamo ha fatto presa, le fettine vengono assottigliate pian piano su un piatto rotante o anche strofinandole su una piccola e spessa lastra di vetro su cui si depone un po'di polvere abrasiva (generalmente costituita da *Carborundum)*; si utilizzano, man mano, polveri abrasive di granulometria sempre più sottile che rendono la fettina trasparente per poterla osservare al microscopio binoculare, servendosi di una luce che proviene dalla parte sottostante. I campioni così preparati possono essere conservati in appositi scatoli che sono venduti in negozi specializzati; essi hanno i lati scanalati e dei binari seghettati; su ogni alloggio inoltre è un numero progressivo che permette l'individuazione e la buona buona conservazione dei campioni. Sia relativamente all'uso del microscopio ottico che sulla preparazione dei campioni microscopici è necessario consultare dei trattati per maggiori chiarimenti. La stessa cosa vale anche per poter effettuare buone fotografie ai preparati che interessano lo studioso per poter illustrare le sue pubblicazioni.

Storia della Microscopia Elettronica

La Microscopia Elettronica si è dimostrata un utile mezzo di indagine e di studio in molte problematiche, sia nel campo delle Scienze della Vita che in quelle della Terra. Questa nuova strumentazione è andata ad affiancare le ricerche eseguite con i microscopi tradizionali, dando la possibilità agli studiosi di osservare dettagli che prima erano limitati dalla impossibilità tecnica della strumentazione a luce artificiale o solare, offrendo un nuovo campo d'indagine.
Il primo microscopio che utilizzava un fascio di elettroni al posto della luce fu realizzato in Germania poco prima del secondo conflitto mondiale. Esso fu il coronamento degli studi teorici iniziati da Knoll (1931-1932) e dei risultati pratici ma assai deludenti di Von Ardenne (1938) in Germania e di Zworykin, Hillier e Snyder (1942) negli Stati Uniti d'America. Anche in Italia, in quegli anni, venne riprodotto uno strumento del genere presso l'Istituto Superiore di Sanità a Roma. Si trattava dei primi *Microscopi Elettronici a Trasmissione* (TEM).

Dopo il secondo conflitto mondiale, fu messo a punto in Inghilterra un nuovo tipo di microscopio elettronico: il *Microscopio Elettronico a Scansione*, detto più semplicemente *Scanning* o SEM (Scanning Electron Microscope). Questo nuovo strumento differiva essenzialmente dal Microscopio Elettronico a Trasmissione perché le immagini dei campioni da osservare, ingrandite anche alcune migliaia di volte, non si formavano direttamente su un piano *luminescente* ma sullo schermo di un Tubo a Raggi Catodici, senza l'interposizione di alcuna lente elettronica, sfruttando il sistema di scansione, che è simile a quello adottato nella tecnica televisiva e ad altri accorgimenti della più moderna tecnica elettronica.
Il solo sistema ottico adoperato era formato dalle lenti elettroniche: condensatore e obiettivo; esso era usato unicamente per concentrare il fascio di elettroni, emessi da uno speciale filamento, sugli oggetti da osservare, inseriti in un tubo dove veniva prodotto un altissimo vuoto. Le nuove concezioni tecniche, su cui si basa il funzionamento di questo microscopio, gli conferiscono alcuni vantaggi rispetto al TEM, che si possono riassumere in due punti più importanti: una notevole profondità di campo, tale da dare la possibilità di immagini tridimensionali, e l'osservazione diretta dei preparati senza ricorrere a difficoltose e spesso laboriose preparazioni di sezioni sottili o di repliche, cioè senza l'utilizzazione di un calco

fedele del soggetto con particolari deposizioni di sostanze come il "*Formvar"* o il "*Collodio"* o di altri prodotti di immissione più recente sul mercato.

Il SEM completa, e in molti casi sostituisce, l'impiego del microscopio elettronico a trasmissione, ne è prova la rapida diffusione che esso ha avuto in tutti i campi della ricerca, soprattutto in quei laboratori dove interessa la morfologia e la struttura esterna dei preparati come la forma cristallografica, la rugosità, le ornamentazioni, i pori, le spine, i bubboni, le striature ed i solchi, le fratture e i fori. Con l'aggiunta di accessori adatti il microscopio a scansione consente l'osservazione di oggetti sottilissimi anche per trasparenza, in questo caso il microscopio si trasforma in un Microscopio a Scansione a Trasmissione (STEM).
Nel corso degli anni è cresciuta la gamma dei microscopi elettronici immessi sul mercato, infatti sono nati numerosi altri strumenti come il Microscopio Elettronico a Trasmissione ad Alta Risoluzione (HRTEM) e il Microscopio Elettronico ad Alto Voltaggio (HVEM), che ha un apparato capace di generare nella colonna ottica una differenza di potenziale di alcuni milioni di Volt; essso è utilizzato soprattutto per osservazioni di materiali metallici ed ha permesso per la prima volta di osservare minuscoli batteri ancora vivi in cellette di quarzo esistenti in discariche di centrali nucleari.
Esistono altri microscopi elettronici che hanno un utilizzo ancora più specifico come lo Scanning Tunnelling Microscopy (STM), l'Atomic Force Microscopy (AFM) ed altri ancora. Da alcuni anni è stato messo a punto dalla FEI-Philips un altro microscopio, l'ESEM *(Environmental Scanning Electron Microscopy*), che, utilizzando ulteriori applicazioni e tecniche, consente addirittura di fare alcune esperienze direttamente nell'interno della camera dello strumento dove sono stati introdotti i campioni. Si sono così potute osservare insidiose corrosioni su alcuni campioni di laterizi o su altre rocce friabili, la cui corrosione, dovuta a Sali o Acidi presenti nell'atmosfera, ne provoca la progressiva distruzione, come accade per i materiali delle Sfingi egiziane, dei famosi Templi di Atene, dei mattoni di Venezia o di altre località.
Si è cercato di introdurre la microscopia elettronica anche nei laboratori scolastici, infatti la ditta giapponese Hitachi ha prodotto un piccolo scanning di costo moderato e di facile utilizzo.
Il microscopio oggi è utilizzato in tutti i campi infatti non mancano immagini al microscopio elettronico nelle pubblicità, sulle riviste, sui giornali, nelle rubriche televisive e sui testi scolastici. A Napoli, il Dipartimento di Chimica dell'Università Federico II, per interessamento del Professor Francesco Giordani, che ne era direttore, nel 1951 fu dotato per la prima volta in Italia di un microscopio elettronico a trasmissione della ditta Philips, donato dal Ministero della Pubblica Istruzione, e fu allestito un apposito laboratorio di microscopia elettronica. Questo strumento storico è esposto ancora oggi nella prima rampa di scale che porta ai Musei di Antropologia e di Zoologia della Università degli Studi di Napoli. Con esso furono fatti i primi studi su alcuni minerali dal Professor Renato Sinno dell'Istituto di Mineralogia e Petrografia. Alcuni anni dopo fu acquistato dall'Istituto di Zoologia un piccolo microscopio elettrico a trasmissione della ditta giapponese Jeol, che purtroppo è andato distrutto.

Il microscopio elettronico a scansione, della ditta giapponese Jeol, invece, fu il primo ad essere istallato in Italia ed acquistato in società dagli Istituti di Geologia, Mineralogia e Paleontologia dell'Università di Napoli. Questo straordinario strumento entrò in funzione alla fine del 1970 e fu collocato in un piccolo laboratorio a cui si accedeva da una scalinata secondaria, posta a sinistra del portone d'ingresso dell'edificio universitario di Largo San Marcellino 10. Le prime fotografie furono fatte sulle "*scaglie*" di alcuni pesci fossili del Museo universitario, per un lavoro della Professoressa Maria Moncharmont-Zei.

Nel 1968 l'Istituto Nazionale dei Motori del CNR acquistò uno dei più moderni microscopi a trasmissione della Jeol, il primo al mondo fornito di speciali accessori per osservare in diretta la formazione di cristalli e di "*particolati"* sotto l'effetto di gas introdotti dall'esterno e, una decina d'anni dopo, nel 1977-1978, il laboratorio fu dotato anche di un microscopio elettronico a scansione fornito di uno strumento per effettuare anche microanalisi qualitative e semi quantitative. Questo Scanning-Microanalizer fu il primo ad essere in funzione in Campania, un altro era a Milano presso un istituto del CNR. Alla fine degli anni Sessanta venne fondata a Milano la Società Italiana di Microscopia Elettronica (SIME) che pubblica un notiziario che tratta discipline biologiche e abiologiche, promuove congressi e corsi di formazione di altissimo livello. Agli inizi del 1978 fu istituito un ottimo Centro di Microscopia Elettronica presso l'Orto Botanico, per interessamento del Professor Gianfranco Ghiara dell'Università di Napoli. Oramai i microscopi elettronici esistenti in Italia superano il migliaio, di questi circa 500 sono gli *scanning*. Attualmente in Campania vi sono una trentina di questi strumenti distribuiti in numerose industrie e dipartimenti universitari afferenti alla Biologia, alla Medicina, alla Botanica, alla Facoltà d'Agraria, a quella di Medicina Veterinaria e alle Scienze della Terra e dei Materiali.

Applicazione alla Paleontologia

La microscopia elettronica si è dimostrata un utile mezzo di studio per molte problematiche e per numerose indagini anche per quelle relative alla Paleontologia e alla Paleobotanica. Uno degli usi più interessanti che si può fare con questa strumentazione è lo studio dei microfossili, soprattutto per quelli che sono appena visibili ad occhio nudo o anche quasi invisibili. Con questo strumento è stato possibile osservare e fotografare la grande diversità morfologica e perfino fare la microanalisi chimica di piccolissimi campioni. Per tale studio è stato utilizzato in un primo tempo un microscopio a scansione Jeol sistemato nella Facoltà di Scienze di Piazza San Marcellino, 10 e alcuni anni dopo un microscopio elettronico a scansione JXA 50 A – Electron Probe Microanalizer della ditta giapponese Jeol, esso fu istallato nel Centro di Microscopia Elettronica dell'Istituto Motori del CNR fin dalla fine del 1974. Con essi sono state condotte numerose ricerche anche su campioni micropaleontologici provenienti da carotaggi di fondo effettuati nel Mar Tirreno ed anche in altre località. I campioni erano selezionati e raccolti da lavati argillosi o direttamente provenienti da piccoli frammenti di rocce. Per osservarli al microscopio, essi venivano fissati ad un apposito supporto metallico (di rame, di bronzo o di alluminio) con un collante all'argento o anche di altro tipo (*Scotch)*.Successivamente erano sistemati nell'**evaporatore,** uno strumento fornito di una robusta campana di vetro in cui veniva creato un altissimo vuoto e fatto evaporare un pezzettino di oro o platino purissimo che ricopriva con un sottilissimo strato metallico il campione da osservare. Questo procedimento era necessario per creare una buona conduzione agli elettroni quando i campioni venivano introdotti nel "*cannone*" del microscopio, per evitare dannose sacche elettrostatiche che producevano alterazioni sia alle osservazioni che alla ripresa fotografica. Negli ultimi Quarant'anni la microscopia elettronica e soprattutto quella a scansione, abbinata ad un relativo strumento di microanalisi, si è rivelata un utilissimo mezzo di indagine per la corretta interpretazione dei diversi sistemi e tipologie di fossilizzazione oppure della provenienza dei campioni. Essa è anche utile per verificare il degrado prodotto da agenti inquinanti, che subiscono le rocce fossilifere impiegate nella costruzione di monumenti ed edifici storici . La microscopia elettronica ha anche permesso di rilevare le differenze fra fossili e microfossili, confrontati con specie attuali. Una dimostrazione della grande profondità di campo e dell'alta qualità delle immagini che possono essere ottenute col SEM ci è offerta dalle micrografie sui foraminiferi e sui radiolari. Il microscopio a scansione ha accelerato il campo di ricerche

sull'ultrastruttura di questi piccoli esseri e ha offerto spesso nuove e radicali conoscenze sull'architettura della ultrastruttura del loro guscio o delle ornamentazioni, sulle aperture, sulle dimensioni dei pori e sui loro raggruppamenti preferenziali sul guscio dando la possibilità di fare utili deduzioni sull'ecologia e sulla storia filogenetica della loro evoluzione. Numerosi studi, eseguiti sul nannoplancton del Giurassico Superiore del Gargano e sulla morfologia dei Conodonti, hanno permesso anche di perfezionare una zonazione stratigrafica basata su questi organismi. Anche sui Briozoi, sugli Ostracodi e sulla loro cerniera, sul guscio dei Brachiopodi viventi e fossili, sulle Stromatoliti sono stati ottenuti notevoli risultati. L'uso del microscopio elettronico a scansione non è limitato agli esempi sopra citati ma anche ad altri gruppi di fossili come i Coralli, le Spugne,i Trilobiti, i Graptoliti ed altri ancora che si prestano molto bene a studi condotti con questo moderno mezzo d'indagine. L'osservazione al SEM di pollini di Gimnosperme attuali ha permesso di riconoscere il valore tassonomico della scultura esterna dell'"*esina*"; infatti, in sedimenti cretacici affioranti nel Sahara e in Israele, contenenti una grande quantità di pollini, è stato possibile attribuirne alcuni a Taxacee, a Cupressacee e ad Araucarie, mentre per altri pollini si è osservato che non appartengono a forme oggi esistenti. Molti hanno studiato la struttura delle cellule epidermiche e gli stomi di Conifere viventi e fossili conseguendo importanti risultati su "*verruche*", "*papille"* e su altre parti di queste piante. Il SEM ha permesso anche osservazioni dettagliate sulla struttura delle rocce carbonatiche e sulla morfologia di piccoli granellini di quarzo di alcune sabbie, consentendo così di avere anche degli indizi sulla loro origine, scoprendo spesso che provenivano da lontane zone desertiche dell'Africa o dell'America. Lo studio dei riempimenti Paletnologici in grotte, come quelle nelle aree interne o costiere del Cilento o anche di Capri, ha permesso anche di conoscere le variazioni del clima e della vegetazione esistente in passato nelle zone circostanti esaminando le frequenza dei pollini. Da quanto è stato possibile condensare in questa breve trattazione si può dedurre la vasta applicazione che la microscopia ottica tradizionale e quella elettronica ha avuto ed ha ancora oggi nei più svariati campi delle Scienze Naturali e quanto essa sia utile allo studio di particolari aspetti delle Scienze Paleontologiche.

Bibliografia

ABATINO E. (1998) - *Applicazione della microscopia elettronica allo studio dell'ambiente*. In: Atti del III Convegno Internazionale su "*Matematica e Ambiente" ,* Napoli 19-22 Ottobre 1998, pp.71-90, ff. 1-10, Università di Napoli Federico II, Dip. Matematica ed Applicazioni "R. Caccioppoli", Edizioni Risma, Napoli.

ABATINO E., BARBERA C., M. BONI, (1971) - *Ultrastruttura e composizione chimica del guscio di Strombus bubonius Lk. (S.latus Gm.) vivente e fossile*". In: Rend. Acc. Scien. Fis. Mat., ser. 4,88, 17 pp. , 8 ff., 1 tab., 26 tavv., Napoli.

ABATINO E., BARBERA C., C. TRIPODI, (1972) - *Ultrastruttura del guscio e analisi statistica di Natica millepunctata Lk.vivente e fossile*. In: Boll. Soc. Natur. in Napoli, Vol. 81, Ediz. Istituto Paleont. Univ. di Napoli, Pubb. N° 48, pp. 401-432, 1 tab., 52 ff., 14 tavv. f.t., Napoli.

ABATINO E., (1972) – *Il microscopio elettronico a scansione e alcune sue applicazioni nello studio delle Scienze Naturali*. In: Le Scienze, Fasc. 4, pp. 210-224, ff. 1-7, Ed. Felice Le Monnier, Firenze.

ABATINO E., C. BROGLIO-LORIGA, M. GRAZZINI, S. ZANFRA', (1973)- *Compendio degli studi in microscopia elettronica eseguiti in Italia nel campo delle Scienze della Terra nel periodo 1964-1973.* In: Bollett. Serv. Geologico d'Italia, Vol. XCIV, Fasc.II, pp. 481-516, Ed. Serv. Geol. d'It., Roma.

ABATINO E., (2002) - *Il Parco Paleontologico di Pietraroja e la sua utilizzazione turistica*. In: Studi e Ricerche sul Turismo, n.s., Vol. XXIII, pp. 227-238, ff. 1-5, Edizioni della Facoltà, Caserta.

Fig.1 - Microscopio di Galileo Galilei esposto nel Museo di Storia della Scienza di Firenze.

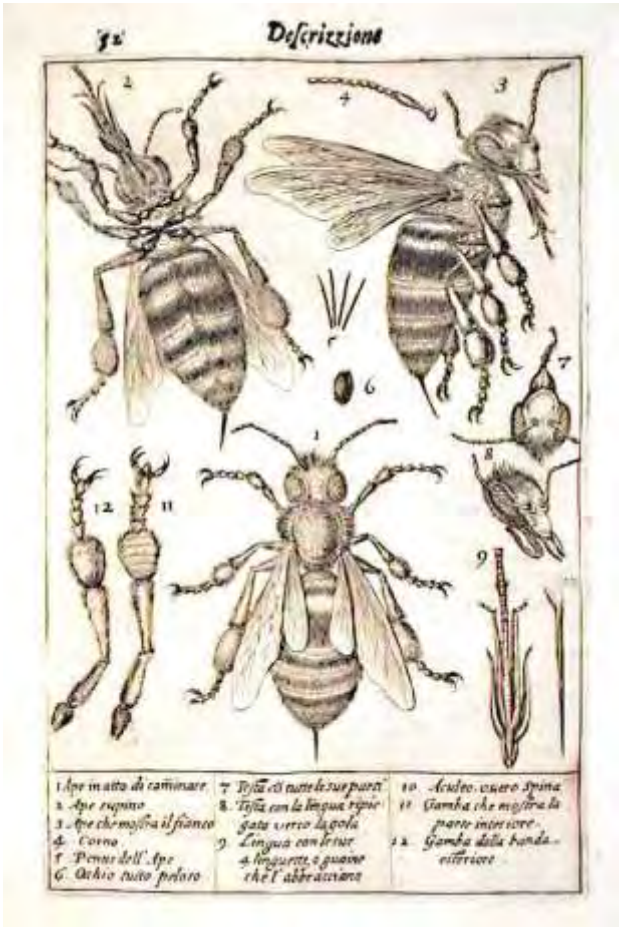


Fig.2 - La figura riproducente Api è una delle prime ricerche eseguite al microscopio. Essa è tratta dall'opera di Francesco Stelluti, datata al 1625 e pubblicata a Roma.

Fig.3 - Storico Microscopio Elettronico a Trasmissione della Philips donato dal Ministero dell'Istruzione nel 1951 all'Istituto di Chimica dell'Università di Napoli, per interessamentodel Professor Francesco Giordani.

Fig.4 - Storico Microscopio Elettronico a Trasmissione della Siemens utilizzato fin dagli anni '60 nell'Istituto di Biologia dell'Università di Napoli.

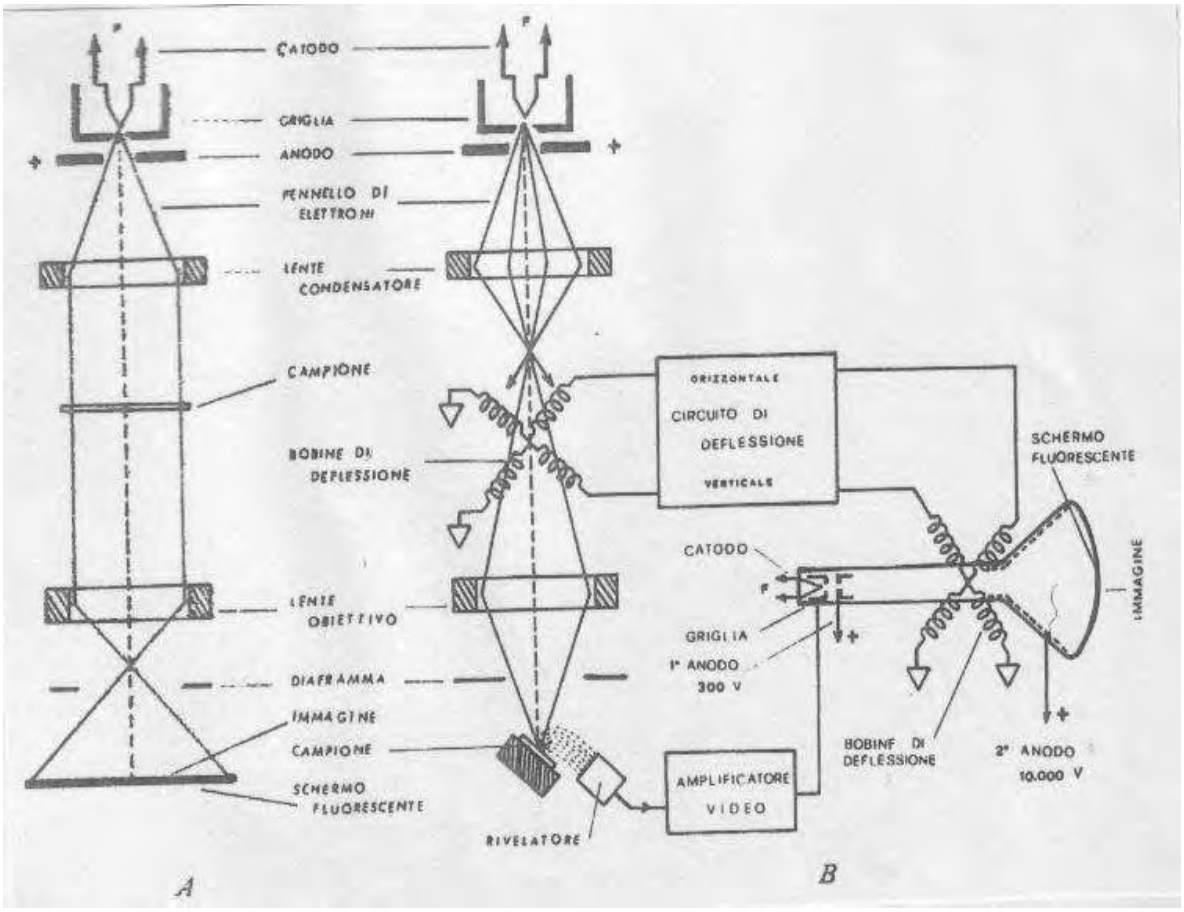


Fig.5 - Schema: A, Microscopio Elettronico a Trasmissione (TEM); B, Microscopio Elettronico a Scansione (SEM). Le parti che compongono i due microscopi sono state disposte in modo tale da mettere in rilievo le analogie o le differenze tra i due strumenti.

Fig.6 - Microscopio Elettronico a Scansione fornito di microanalisi digitale della ditta Zeiss DSM 960.

(a) (b)

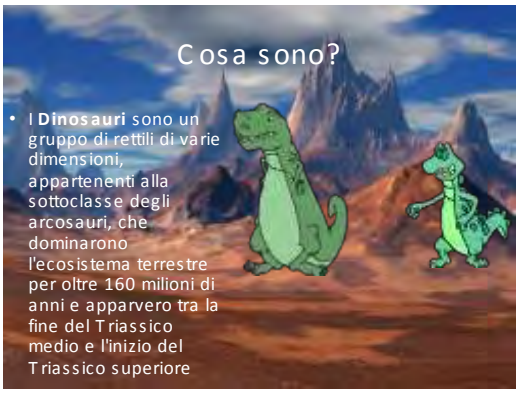
Fig. 7 - Due micrografie eseguite alla Scanning su campioni paleontologici: (a) foraminifero, (b) Polline di Pino (*Pinus pinea)* L.) ingrandito 2500 volte.

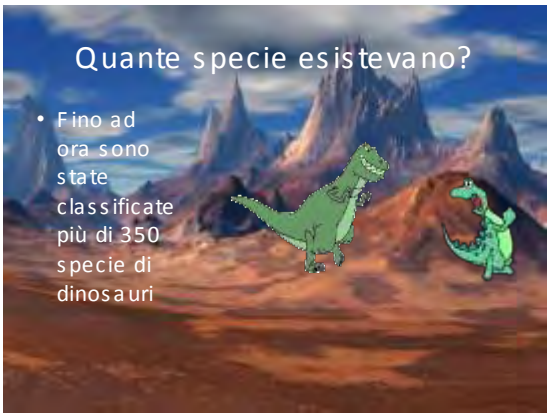
Un viaggio infinito: meteoriti, dinosauro, l'uomo

II C dell'Istituto I.P.I.A. "L. PALMIERI"
Indirizzo Chimico Biologico di **San Giorgio del Sannio (BN)**

coordinatrice
Prof.ssa Maria Grazia Nazzaro

Allievi: Andrea Cinieri, Claudio Frusciante, Marco Del Gaudio, Brigida Voli, Fabio Voli, Alessio Insalaco, Luigi Ricci, Antonio Ricci, Giovanna Fonzo, Arianna Mauta, Gina Palermo, Gerardo Rinaldi, Antonella Maiale, Maria Carmela Rosa, Nicola Ocone, Gianluca Guida, Carmine Soricelli, Maurizio Pucillo.





Slide animate 2°,3°,4° e 5°

Quando è comparso il primo uomo?

- La prima specie del genere homo conosciuta è l'homo habilis comparso circa 2 milioni di anni fa. L'homo habilis viene già ritenuto *uomo* per via delle sue abilità manuali

Come si è evoluto l'uomo?

- L'homo habilis si è evoluto nell'homo erectus che a sua volta si è evoluto nell'homo neanderthalensis ed infine nell'homo sapiens.

L'homo habilis

- L'Homo habilis è il primo appartenente al genere homo, e compare sulla terra circa 2,5 milioni di anni fa. Esso presentava una scatola cranica più grande di quella dei suoi predecessori ed era molto abile nel costruire utensili perfezionati.

Homo erectus

- Circa 1,8 milioni d'anni fa comparve sulla terra una specie diversa dall'homo habilis. Il suo nome è homo erectus. Gli uomini appartenenti a questa specie conoscevano il fuoco, che usavano per cuocere i cibi e per tenere lontani gli animali feroci e si spostavano seguendo gli animali che cacciavano.

Homo di Neanderthal e Homo sapiens

- Circa 150 mila anni fa compare il primo homo sapiens, caratterizzato da una massa cerebrale analoga a quella dell'uomo moderno. Questa specie è stata divisa in due sottospecie: la più primitiva è detta homo sapiens di Neanderthal, perché i primi fossili furono ritrovati in Germania nella valle del fiume Neander. L'uomo di Neanderthal si serviva di strumenti fatti di schegge appuntite e cominciava ad usare i primi coltelli. Era capace di accendere il fuoco, sviluppò tecniche di caccia elaborate ed iniziò a seppellire i morti.

Homo sapiens sapiens

- La più evoluta sottospecie di homo sapiens, quella a cui appartiene l'uomo moderno, è detta homo sapiens sapiens. I primi scheletri d'uomini con caratteristiche tipiche dell'uomo moderno furono ritrovati in una località francese, Cro-Magnon, e risalgono a 30 mila anni fa. La storia dell'uomo moderno non riguarda più un'evoluzione biologica, ma una rapidissima evoluzione culturale. L'uomo sapiens sapiens usava strumenti molto specializzati, cuciva vestiti e costruiva ripari di una certa complessità. Sviluppò inoltre le arti: pittura, incisioni, scultura, ornamenti personali.

Momenti della manifestazione e rassegna stampa

Giovedì 16 e venerdì17 aprile 2009 (A.M.)

Auditorium Giovanni Paolo II Seminario Arcivescovile di Benevento - Incontri con le scuole

Il dottor **Tullio Zullo** dell'associazione Onlus "La Cinta" illustra agli allievi l'approccio zooantroplogico adottato nelle vacanze eco-educative alla ricerca dei fossili di Pietraroja.

Il geologo **Roberto Pellino** spiega agli allievi il significato del nome dato all'associazione Lerka Minerka ed altri termini in vernacolo ricorrenti nel filmato proiettato.

Il paleontologo tedesco **Gunter Viohl** illustra agli allievi le affinità dello "Juravenator" "cugino" di "Ciro" (Scipionyx samniticus) evidenziando le analogie con gli ambienti in cui vivevano.

Il saluto del Prof. **Francesco Guadagno** direttore del Dipartimento di Scienze Geologiche ed Ambientali dell'Università del Sannio.

L'intervento dell'astrofisico **Antonio Pepe** "A colloquio con le stelle". Il relatore si laurea in Astronomia presso la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università di Bologna discutendo tesi sugli asteroidi, estinzione dei dinosauri e tecniche di difesa interplanetaria.
Si laurea successivamente in Ingegneria spaziale presso la Facoltà d'Ingegneria dell'Università Federico II di Napoli. Attualmente é direttore dell'Osservatorio Astronomico del Sannio presso il Centro la Pace in Monte delle Guardie (Benevento). Ha curato la mostra multimediale di S. Ilario e Port'Aurea presso l'Arco di Traiano in Benevento ed é responsabile tecnico del PaleoLab di Pietraroja. Ha organizzato e partecipato come relatore a trasmissioni televisive per ragazzi della RAI nonché a conferenze astrofisiche in ambito nazionale. Collabora con gli astronauti Umberto Guidoni e Paolo Nespoli dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) e con il fisico Paco Lanciano consulente della nota trasmissione televisiva Super Quark. **www.osservatoriodelsannio.it**

Allievi delle scuole medie e studenti del liceo seguono con vivo interesse gli interventi dei relatori.

Il paleontologo Marco Signore, già noto al pubblico beneventano illustra il suo ultimo lavoro che, tradotto in varie lingue spiega la vita dei dinosauri e la paleontologia a fumetti.

Giovedì 16 aprile 2009 Biblioteca Provinciale di Benevento Palazzo Terragnoli. Inaugurazione della Mostra "Nuove Litografie" di **Angelo Evelyn** e **Li Portenlänger**. Vernissage di Gunter Viohl e saluto dell'Assessore alla Cultura della Provincia di Benevento Carlo Falato.

Giovedì 17 aprile 2009 (P.M.) Auditorium Giovanni Paolo II Seminario Arcivescovile di Benevento- Incontri con la paleontologia per geologi e cultori. A destra la prof.ssa **Ornella Amore.**

A sinistra - Particolare attenzione ha destato l'intervento del prof. **Luigi Capasso** direttore del Museo Storico di Scienze Biomediche dell'Università di Chieti che ha svelato particolari storici inediti di Pietraroja.

A sinistra il dottor **Lorenzo Benedetto** dell'Ordine dei Geologi della Campania partecipa al dibattito. In primo piano da sinistra il prof. **Luigi Capasso**, il geologo **Cofrancesco** e la Prof.ssa **Ornella Amore**. Sullo sfondo i geologi campani e pugliesi intervenuti per l'aggiornamento professionale sulle tematiche paleontologiche. Gli interventi della sessione pomeridiana di venerdì 17 aprile sono stati integralmente videoripresi e sono disponibili collegandosi al sito www.pietraroia.it

L'auditorium durante il dibattito. In primo piano al centro l'artista Li Portenlänger ed il paleontologo tedesco Gunter Viohl.

Gunter Viohl illustra ai geologi lo "JURAVENATOR" (cacciatore del Giurassico) che presenta diverse affinità con lo SCIPIONYX SAMNITICUS"

A destra la prof. **Ulrike Steidl** docente di Italiano, latino e Greco del Liceo Classico di Ingolstadt (Baviera) traduce l'intervento di **Li Portnelanghen** (a sinsitra) direttrice del laboratorio litografico di Eichstaett.

E' seguita un film di repertorio degli anni '30 sulle tecniche di scavo e lavorazione della pietra litografica nelle cave in Solnhofen.

Sabato 18 aprile 2009 (A.M.) Escursione a Pietraroja. Geologi e docenti di scienze delle scuole partecipanti all'escursione guidata: PaleoLab, Parco Geopaleontologico e geosito delle Rege Piane coadiuvati dall'associazione Lerka Minerka.

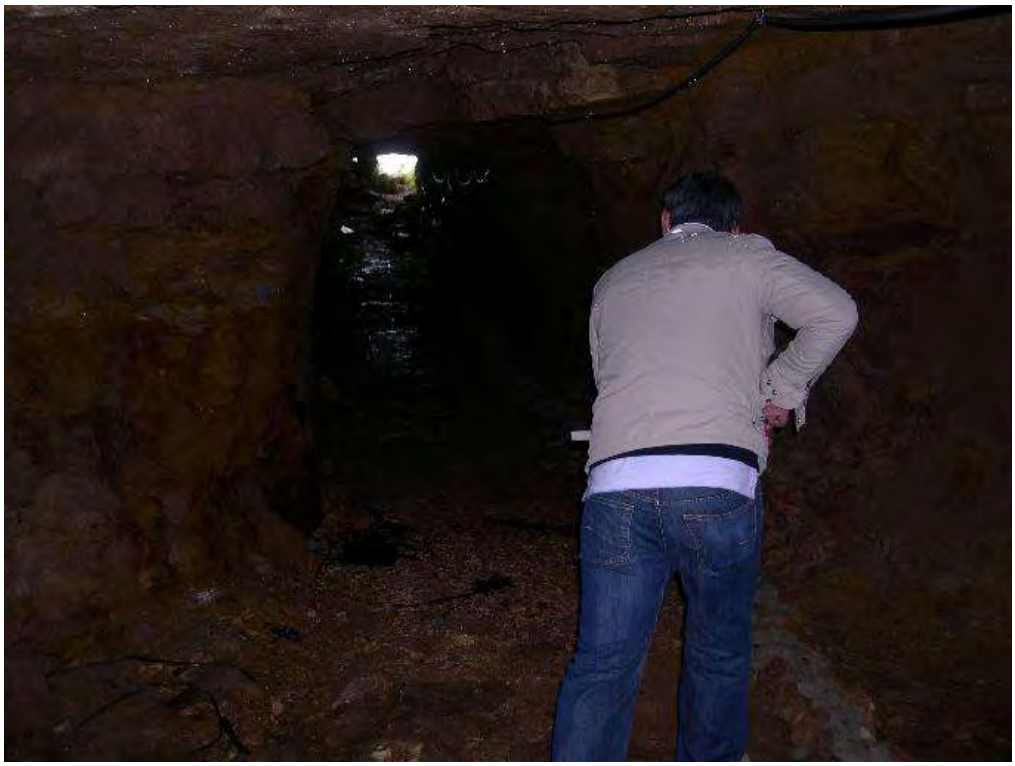
All'interno del PaleoLab vengono illustrate le potenzialità didattiche delle strumentazioni presenti ai fini di un approccio motivante e coinvolgente con gli allievi delle scuole.

Geosito delle Rege Piane di particolare interesse paesaggistico e storico-geologico per la presenza della miniere dismesse di bauxite. Sullo sfondo il "Monte Mutria".

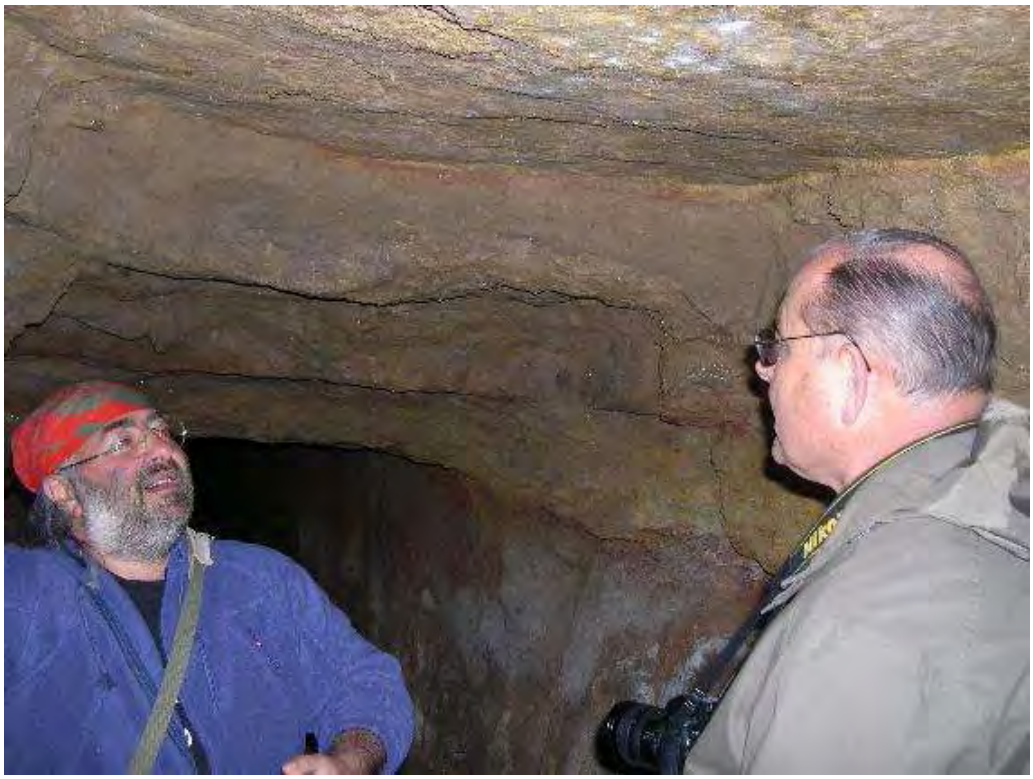
Al centro la "Civita di Cusano" poco dietro a sinistra la "Civita di Pietraroja", sullo sfondo al centro sinistra il monte Pentime ed il Monte Camposauro.

Il geologo **Roberto Pellino** (associazione Lerka Minerka) illustra le proprietà terapeutiche di alcune specie autoctone arboree.

Gunter Viohl e **Li Portnelanghen** esaminano fossili di rudiste affioranti nella formazione geologica di Cusano.



Il tratto principale della miniera dismessa di Bauxite del Geosito delle Rege Piane.



Il cunicolo scavato dai minatori negli anni ’50 prosegue sotto la montagna per altri cento metri restringendosi progressivamente.

A sinistra in primo piano la parete del cunicolo caratterizzata da calcari brecciati di bauxite (colore rossastro) da cui un tempo (1930-1960) la Montecatini estraeva l'alluminio.

In basso in prossimità delle vasche di raccolta e della teleferica che dalle Rege Piane che trasportava i blocchi di bauxite attraverso cavi di acciaio fino in prossimità di Cusano Mutri.

A sinistra **Gunter Viohl** già direttore dello Jura Museum di Eichstaett (Germania) esamina gli affioramenti di ittilioti del Parco Geopaleontologico di Pietraroja ed particolare i veli batterici. Purtroppo la mancanza di cupole protettive lascia il reperto fossile esposto all'erosione esogena (a destra).

Il saluto del dirigente dell'U.S.P. di Benevento Dr. **Mario Pedicini** (a sinistra). Al centro il sindaco di Pietraroja **Lorenzo Di Furia**. A destra il geologo **Luciano Campanelli** organizzatore del Premio Scipionyx.

L'auditorium. In prima fila i premiati: il primo a sinistra seduti il prof. **Elio Abatino** (Napoli), l'ultimo a destra il dr. **Gunter Viohl** (Germania), a destra in piedi gli allievi dell'IPIA "L. Palmieri" (BN)

Il prof. Luciano Campanelli spiega il significato dei Premi conferiti e l'origine dei materiali utilizzati

Il provveditore Mario Pedicini consegna il Premio SCIPIONYX al prof. **Elio Abatino**.

Il sindaco di Pietraroja Lorenzo Di Furia consegna il Premio SCIPIONYX al Dr. **Gunter Viohl**.

Il presidente della Onlus "Un Futuro a Sud" Luciano Campanelli consegna il Premio SCIPIONYX alla dirigente del'IPIA "L. Palmieri" prof.ssa Assunta Fiengo. Gli allievi della scuola con la docente di scienze coordinatrice del lavoro premiato prof.ssa Maria Grazia Nazzaro destra.

Rassegna stampa

- **Messaggio d'Oggi** 19.3.2009 "Che fine ha fatto Scipionyx alias Ciro?"

- **Il Sannio Quotidiano** 15.4.2009 "Incontri con la Paleontologia"

- **Gazzetta di Benevento** 29.3.2009 "Incontri con la paleontologia organizzati da Un Futuro a Sud"

- **Il Quaderno** 28.3.2009 "Benevento, Incontri con la Paleontologia:convegno ad aprile"

-**Il Mattino** 19.4.2009 "Piccoli paleontologi crescono premiati studi e ricerche"

-**Il Mattino** 24.4.2009 "In Biblioteca proclamazione del vincitore del concorso "Scipionyx samniticus"

-**Il Quaderno** 12.4.2009 "Paleontologia:convegno al seminario"

- **Il Mattino** 20.4.2009 "Premio Scipionyx samniticus. In Biblioteca la cerimonia di premiazione

- **Realtà Sannita** 16.4.2009 "Assegnati i premi Scipionyx samniticus

-**Benevento** 24.4.2009 "Che fine ha fatto Ciro"

-**Il Mattino** 1.5.2009 "Paleontologia, convegni ed escursioni tra i fossili

-**Eichstaett Kurier** 7.5.2009 "Beim Cousin desJuravenators" Dr. Gunter Viohl bei Tagung in Italien mit dem Ciro ausgezeichnet

-**Eureka** (Giornalino Istituto "De La Salle" Benevento) ottobre 2009 "Il futuro della paleontologia nelle nostre mani"

-**Istituto "G.B. De La Salle"** Benevento Educare:una sfida – Settimana della Cultura Scientifica e della Creatività 2009" - Catalogo

-**Ufficio Scolastico Provinciale Benevento** – Settimana della Cultura Scientifica e della Creatività 2009 - Catalogo

On line

www.geologi.it/Campania 29.3.2009 "Incontri con la Paleontologia (Corso accreditato ai fini dell'Aggiornamento Professionale Continuo)"

www.sanniowek.it (news) 31.3.2009 "Incontri con la Paleontologia V° edizione"

www.eptbenevento.it 26.3.2009 "Incontri con la Paleontologia – Benevento e Pietraroja"

www.lerkaminerka.com 26.3.2009 "Incontri con la Paleontologia V° edizione"

www.gsf.it 26.3.2009 (sito dell'associazione Geologia Senza Frontiere) "Incontri con la Paleontologia V° edizione"

www.architetto.info 29.3.2009 "Incontri con la Paleontologia V° edizione"

www.radiocitta.net 29.3.2009 "Incontri con la Paleontologia V° edizione"

www.ilquaderno.it 29.3.2009 "Benevento, Incontri con la Paleontologia:convegno ad aprile"

www.edilone.it 29.3.2009 "Incontri con la Paleontologia V° edizione"

it.wordpress.com 25.4.2009 "Blogs about: Scipionyx samniticus e la Paleontologia nascosta"

www.paleonews.wordpress.com 2.3.2009 (il blog dedicato ai Paleontologi) "Concorso sulla paleontologia:venerdì 24 aprile la cerimonia di premiazione

www.tvsette.net 2.5.2009 "La scuola – venerdì 24 aprile 2009 il programma della quinta giornata – IV edizione premio Scipionyx samniticus e la paleontologia nascosta"

www.paleonews.wordpress.com 2.5.2009 (il blog dedicato ai Paleontologi) "Premiati i vincitori del concorso Scipionyx samniticus e la paleontologia nascosta"

www.ilquaderno.it 23.4.2009 "Settimana della Cultura scientifica: il cartellone del 24 aprile IV edizione premio Scipionyx samniticus e la paleontologia nascosta"

www.ilquaderno.it 25.4.2009 "Premiati i vincitori del concorso Scipionyx samniticus e la paleontologia nascosta".

www.uspbn.it marzo 2009 "Incontri con la Paleontologia V° edizione – Premio Scipionyx " samniticus e la paleontologia nascosta IV edizione"

www.editoriathemoment.com (ambiente, geologia, astronomia) filmati su "Incontri con la Paleontologia V° edizione – Premio Scipionyx " samniticus e la paleontologia nascosta IV edizione"