

ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE TELESIA@
di TELESE TERME (BN)
anno scolastico 2009/2010

PON “Lettura Geomorfologica del Sannio Beneventano”

mercoledì 7 aprile

**ESCURSIONE NATURALISTICA GEOPALEONTOLOGICA
NELLA ALTA VALLE DEL TITERNO E SUL MONTE PUGLIANO**

PaleoLab di Pietraroja

Parco Geopaleontologico di Pietraroja

Forre nel Titerno di Cusano Mutri

Doline di Monte Pugliano

Il giacimento fossilifero di Pietraroja ed il museo - Cenni Storici –

Il Paleo-Lab, Museo-Laboratorio del Parco Geopaleontologico, si trova in prossimità del giacimento fossilifero della cività di Pietraroja.

Il toponimo Pietraroja, cioè “pietra rossa”, deriva dalle impregnazioni rossastre dei calcari della zona, dovute alla presenza di ossido di ferro.

L’interesse per i fossili di Pietraroja nasce con i ritrovamenti fatti – nel 1798 – da Scipione Breislak, geologo e naturalista italiano (ma di padre svedese) che per primo li studiò sistematicamente. Nella seconda metà del XIX secolo, il naturalista Oronzio Gabriele Costa portò alla luce i resti di numerosi organismi viventi, mentre tra il 1914 e il 1915, Geremia d’Erasmus diede sistemazione definitiva alle indagini del Costa. Nel 1960 la professoressa M. Moncharmont dell’Università Federico II di Napoli effettuò nuovi scavi in località “Le Cavere”. Dopo il ritrovamento di numerosi altri importanti reperti, nel 1982, il geologo Michele Massarelli (docente di Scienze Naturali presso il nostro Liceo) propose l’istituzione di un Parco geopaleontologico.

La decisione, poi, di realizzare a Pietraroja un polo di ricerca scientifica geopaleontologica risale al 1999. Quindi, nel 2000, si aprì a Benevento, nella Rocca dei Rettori, la Mostra dei reperti fossili rinvenuti nel sito intitolata “Un dinosauro a Pietraroja”, incentrata sul reperto di Pietraroja più importante, lo *Scipionyx samniticus*. Infine, nel 2001 fu varato il progetto del Paleo-Lab, che è stato inaugurato nel 2005.

Percorso di visita

La visita al Museo si articola in sei sale espositive.

Nella prima sala è esposta la pietra che racchiude *Scipionyx samniticus*, un cucciolo di dinosauro vissuto 110 milioni di anni fa, probabilmente caduto in acqua e morto annegato. Fu rinvenuto a Pietraroja nel 1979. Il fossile, ribattezzato informalmente “Ciro”, è impresso su una lastra di calcare: grazie alle caratteristiche eccezionali del giacimento di Pietraroja, si sono conservate anche le impronte di alcune parti molli e tracce di cibo nello stomaco. *Scipionyx samniticus* è un dinosauro carnivoro appartenente all’Ordine dei Celurosauri.

La visita procede nell’“ascensore geologico”, in una sorta di viaggio a ritroso nel tempo, lungo le epoche geologiche, fino ad arrivare al Cretaceo, terzo e ultimo periodo dell’era mesozoica, allorché visse *Scipionyx samniticus*.

Nella sala attigua si trova un grande acquario interattivo, una ricostruzione dell'ecosistema di Pietraroja durante il Cretaceo.

La visita prosegue in una sala in cui un sistema di tre diorami interattivi consente di ripercorrere le vicende geologiche che hanno portato la laguna preistorica a trasformarsi nell'attuale giacimento fossilifero di Pietraroja. Sono qui illustrati i meccanismi della geofisica terrestre che fanno da sfondo ai fenomeni geologici locali: tettonica a placche, deriva dei continenti, attività vulcanica e dei terremoti sulla superficie terrestre.

Le ultime sale del Paleo-Lab sono dedicate alla storia delle forme viventi sulla Terra e ai fossili che consentono di ricostruirne l’evoluzione. L’attività di ricerca e di riconoscimento dei fossili viene presentata con la ricostruzione di un “campo scavi”,

i cui reperti forniscono indicazioni per lo studio dell'evoluzione dei gruppi tassonomici rappresentativi dei principali periodi geologici della storia della Terra, dal Cambriano al Quaternario. Un "albero" dell'evoluzione consente di visualizzare i momenti della filogenesi e le principali comparse ed estinzioni delle forme viventi.

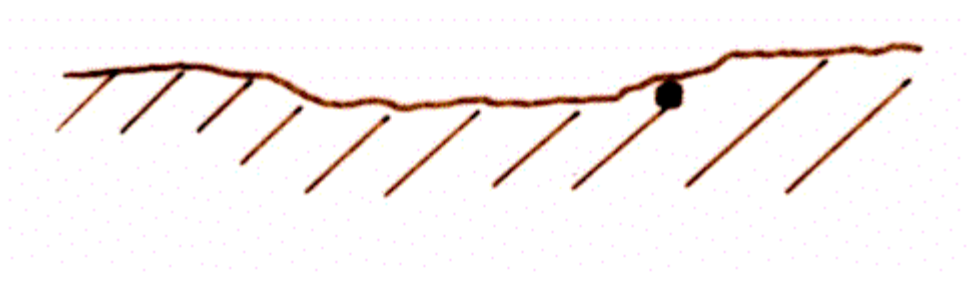
La sala di proiezione del Paleo-Lab è attrezzata per la visione di filmati stereoscopici, mediante occhiali polarizzati.

Infine, il laboratorio didattico del Paleo-Lab è attrezzato con strumenti e materiali simili a quelli utilizzati da geologi e paleontologi nei laboratori di ricerca.

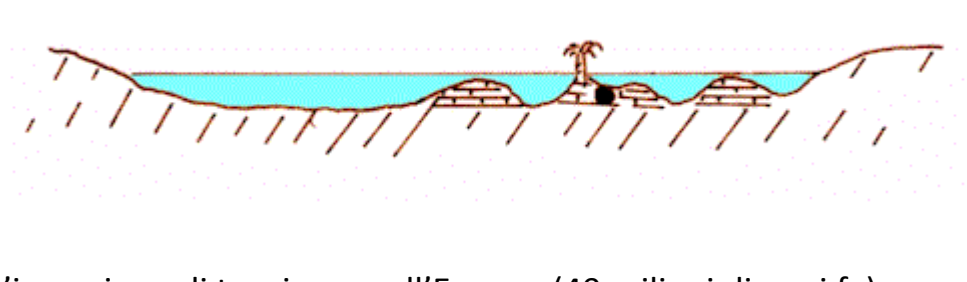
Il Parco Geopaleontologico

La conformazione attuale dell'Appennino meridionale è il risultato di tutti quei fenomeni, emersioni, scorrimenti, accavallamenti ecc., noti col nome di neotettonica che si sono verificati dal Pleistocene (1,7 milioni di anni fa) ai giorni nostri e che sono ancora in atto.

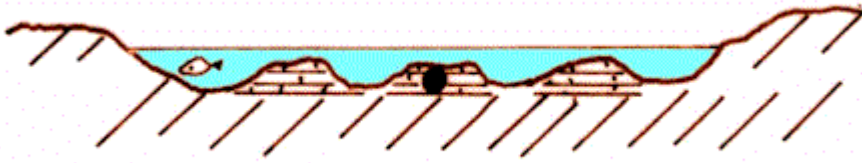
Fino al Pleistocene i grossi blocchi montuosi che costituivano in generale l'ossatura della catena appenninica e in particolare le rocce carbonatiche del Matese, erano in formazione in un bacino sedimentario che occupava all'incirca l'attuale Mediterraneo (bacino della Tetide). In effetti, nel Triassico superiore (230-210 milioni di anni fa) incominciò la frantumazione della Pangea.



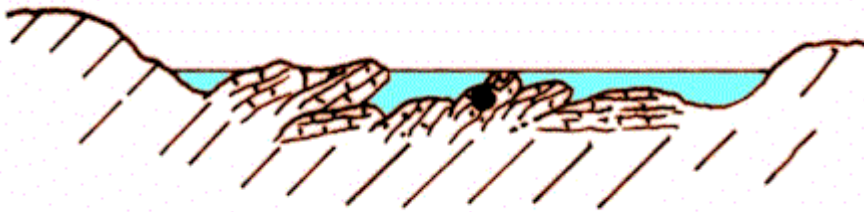
Successivamente, per effetto dei movimenti distensivi verificatisi nel Giurassico (150 milioni di anni fa), iniziò la separazione delle varie placche continentali della Pangea e la formazione della Tetide fra il continente Europeo e quello Africano.



L'inversione di tensione, nell'Eocene (40 milioni di anni fa), per gli sforzi compressivi fra il continente Africano e quello Europeo portarono alla chiusura della Tetide.



I moti compressivi, perdurando nel Miocene (20 milioni di anni fa), produssero lo sradicamento e la rottura in grossi blocchi delle pile carbonatiche del bacino di sedimentazione originario dando origine all'orogenesi appenninica.



Nel Pliocene, terminati gli effetti degli sforzi compressivi fra il continente Africano e quello Europeo, inizia la surrezione della catena appenninica.



Dalle fasi evolutive che hanno portato alla formazione della catena appenninica è lecito supporre che i massicci calcarei si formavano in un bacino sedimentario dove i sali carbonatici si accumulavano formando delle pile calcaree che si accrescevano per la continua subsidenza del bacino di sedimentazione in una specie di equilibrio dinamico fra subsidenza e accrescimento. Tale equilibrio è durato presumibilmente circa 150 milioni di anni e, considerato che la velocità media di deposizione dei sedimenti carbonatici è di circa 2 - 5 cm per ogni mille anni, si è quindi prodotto un

accumulo di qualche migliaio di metri di sedimenti calcarei che diagenizzati hanno generato la roccia calcarea.

Solo nel Cretaceo (140 - 70 milioni di anni fa) ci sono stati episodi che hanno modificato l'equilibrio dinamico e tali episodi sono da connettere con i movimenti che hanno determinato l'apertura dell'Atlantico meridionale ed anche agli sforzi compressivi fra il continente Africano e quello Europeo. Pur con questi episodi di surrezione, i fossili testimoniano un ambiente di vita pressoché continuo nel tempo, un ambiente con acque tiepide e ben ossigenate dove fanghi calcarei e resti di organismi venivano accumulati e poi diagenizzati per poi formare una scogliera; l'ambiente doveva essere molto simile a quello attuale della barriera corallina australiana e a quello delle isole Bahamas.

Fu proprio durante il Cretaceo che nel bacino di formazione dell'attuale Pietraroja si verificarono condizioni ambientali tali che hanno fatto della civita di Pietraroja una peculiarità geo-paleontologica. Strutturalmente si presenta come una monoclinale declinante leggermente verso est, delimitata da faglie che la isolano fra il torrente Titerno e il Rio Torbido. Contigua alla Civita di Pietraroja è situata la Civita di Cusano e a sud-est, nella bassa valle del Titerno, il Monte Cigno. Fra le tre monoclinali, oltre alle evidenti analogie strutturali si riscontrano analogie paleontologiche anche per quanto riguarda i calcari ad ittioliti.

L'area della Civita di Pietraroja doveva somigliare ad una laguna poco profonda in quanto, in base alla composizione mineralogica, i calcari ad ittioliti che costituiscono lo strato sommitale di tutta la serie geologica di Pietraroja che caratterizza la Civita, si sono formati in ambiente di acque calme mentre le altre formazioni della serie denotano un ambiente di formazione di acque da debolmente a moderatamente agitate.

La calcite microcristallina dei calcari ad ittioliti indica un ambiente di sedimentazione piuttosto rapido con scarse azioni di trasporto. Anche le associazioni fossilifere presenti nei calcari ad ittioliti conducono alle stesse conclusioni sull'ambiente di formazione. Infatti, sia l'esame dei microfossili (radiolari, foraminiferi, spicule di spugne), sia dei macrofossili (crostacei, echinodermi, pesci, anfibi, rettili) indicano un ambiente lagunare in comunicazione saltuaria con il mare aperto.

Gli scambi fra mare aperto e laguna si verificavano forse a causa di maree o di tempeste; frequenti erano gli episodi di prosciugamento ed anche gli apporti di acque dolci provenienti probabilmente da terre emerse non lontane dalla laguna in quanto la presenza di polline negli stessi calcari fa pensare alla vicinanza di terre emerse.

Gli abitanti della laguna

I pochi resti di flora fossile e soprattutto la grande abbondanza di fauna ci consentono ulteriori considerazioni sull'ambiente di vita.

Già il prof. D'Erasmus aveva evidenziato che il ritrovamento di resti di piante era un indizio della presenza o della vicinanza di terre emerse. Nella laguna sono stati rinvenuti vari esemplari di vegetali classificati come piante appartenenti all'ordine delle Gimnosperme generi Cicadine e Gingkoine, inoltre la presenza di pollini di varie essenze conferma almeno la vicinanza di terre emerse.

Notevole è il numero dei microfossili come radiolari la cui abbondanza è dovuta molto probabilmente all'elevata quantità di silice nell'ambiente che ha determinato anche la presenza di liste e noduli di selce. Più raro è il ritrovamento di foraminiferi attribuibili a forme pelagiche che invadevano la laguna per effetto di maree o di tempeste.

Per i macrofossili, nei calcari ad ittioliti, è stato rinvenuto un esemplare di echinoderma, in particolare di un asterozoo, che costituisce un raro esempio di fossilizzazione pertanto, il ritrovamento di Pietraraja, certamente è dovuto al repentino ricoprimento e le stesse considerazioni valgono per gli esemplari di astici che sono stati rinvenuti in pessimo stato conservativo.

Per quanto riguarda i vertebrati, l'unicità del "giacimento" di Pietraraja è cosa oramai assodata soprattutto per quanto riguarda i pesci, gli anfibi e i rettili.

Nei calcari ad ittioliti sono presenti oltre 20 specie di pesci di laguna, di acque dolci, di acque salmastre e di mare aperto appartenenti ai superordini dei Selaci, Holostei, Halecostomi e Teleostei: val la pena citare gli splendidi esemplari di *Dyplomistus*, tipico esemplare di acque dolci che penetrava in laguna quando questa era in comunicazione con il mare aperto; il temibile *Coelodus* che con le sue placchette

dentarie era in grado di tritare i gusci dei molluschi; i Belenostomus dai denti aguzzi, predatore di piccole specie planctofaghe come i Leptolepis; i Lepidotes, gli Hemiolpis e i Notagogus tutti stupendamente conservati con squame e lische ben evidenti.

Fra gli anfibi, è stato ritrovato uno stupendo esemplare di un antenato delle attuali salamandre e fra i rettili due esemplari di cocodrilli e il famoso cucciolo di dinosauro (dim.max 30 cm) comunemente noto col nome di "Ciro".



Proprio grazie al ritrovamento dello "Scypionix Samniticus" e al suo stato di perfetta fossilizzazione, gli studiosi hanno dato nuovo vigore alla ricerca e allo studio di tutta l'area del parco.



Il dinosauro di Pietraroja aveva affinità con i Velociraptor (ricostruiti nel film Jurassic Park), da adulto doveva raggiungere le dimensioni di tre - quattro metri. Dalla forma e dalla grandezza del cranio, dalla dentatura ricca di denti aguzzi e dagli arti si deduce che doveva essere un carnivoro abbastanza evoluto. Aveva un apparato digerente abbastanza sviluppato e con un minimo di attenzione è possibile scorgere l'impronta del fegato; molto accentuato è l'unghione delle zampe che doveva servire come arma di offesa. I paleontologi Dal Sasso e Signore, che per primi hanno studiato il fossile di dinosauro, ne hanno determinato l'età in 113 milioni di anni.

Il ritrovamento dell'unico esemplare di dinosauro europeo, (nel trentino e nel carso sono state rinvenute solo impronte) fa pensare che nell'era mesozoica ancora doveva esserci possibilità di scambi fra il continente Europeo e quello Africano se

non altro perché nel continente africano erano presenti i dinosauri e di conseguenza anche nelle aree lagunari prospicienti il continente Africano c'era la possibilità di insediamenti di tali rettili e forse solo per un caso il "nostro" dinosauro è rimasto intrappolato nei fanghi lagunari e successivamente ricoperto e fossilizzato. Le associazioni fossili presenti nella laguna di Pietraraja, per eterogeneità della fauna, fanno pensare ad episodi di mortalità in massa (tanatocenosi).

Questi episodi dovevano verificarsi allorché le condizioni ambientali divenivano fortemente sfavorevoli. Data la presenza di tali fossili, distribuiti in più strati sovrapposti (l'intero affioramento non supera lo spessore di 25 -30 m), si ritiene che gli episodi di tanatocenosi dovevano verificarsi periodicamente.

Le cause della tanatocenosi potrebbero essere molteplici e concomitanti (fenomeni



vulcanici, terremoti, maremoti, bruschi cambiamenti di salinità e/o di temperatura, eccessivo sviluppo di plancton, mancanza di ossigeno e presenza di gas velenosi, arenamento, ecc.), ma nel caso di Pietraraja gli studiosi più accreditati ritengono che le tanatocenosi della laguna sono attribuibili alla

periodica mancanza di ossigeno con sviluppo di gas velenosi il che impediva ai predatori e ai batteri della decomposizione la distruzione. Pertanto solo in queste condizioni i processi di fossilizzazione e di diagenizzazione consentono la conservazione di tutto l'animale.

Le Forre di Ponte Lavelle

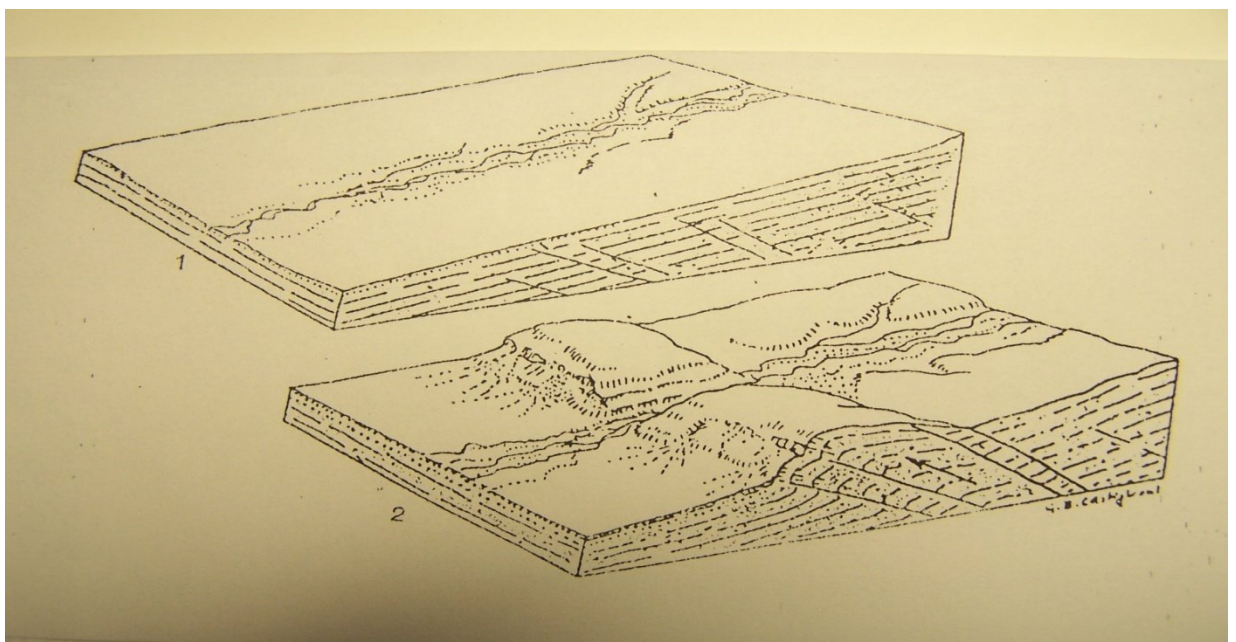
Il torrente Titerno (l'etimologia è ancora dubbia, forse dalla radice greca *tereos* che vuol dire "sfregare" o "consumare" a causa della notevole forza erosiva delle sue acque, oppure da "Triternum" a causa dei suoi nove affluenti, oppure da Tito, figlio di Annibale morto in tenera età che la leggenda vuole sotterrato nell'alveo del fiume) nasce in località Tre Valloni alla base dei monti Plastonico e Pescolombardo a quasi 1500 m s.l.m. e attraversando diversi nuclei abitati (Pietraroja, Cusano Mutri, Cerreto Sannita, San Lorenzello, Faicchio) confluisce nel fiume Volturno dopo circa 26 Km, in demanio del comune di Puglianello. Rappresenta l'affluente in sinistra orografica tra i più importanti del Volturno e, in connubio con le azioni atmosferiche ha operato meravigliosamente in queste terre, generando paesaggi e forme naturalistiche uniche. Ad esempio, tutta la "Gola del Titerno" è stata conformata, così come la osserviamo oggi, dall'azione erosiva millenaria delle acque ivi defluenti, che hanno generato un tipico caratteristico alveo scavato in roccia, all'interno di una valle montana. La forma di questa gola è irregolare, originatasi a seconda dei tratti di pendenza e dalla violenza dell'azione erosiva, dalla resistenza della roccia in posto e dal suo stato di fatturazione. La profondità della Forra è molto variabile, ma quasi sempre sproporzionata rispetto alla larghezza. Lungo l'intero corso del Titerno si possono ammirare diverse e spettacolari forme di forre presenti a monte, nello stadio più giovanile del fiume. Ma tra esse, sicuramente la più suggestiva e completa è quella di "Ponte Lavelle", proprio ai confini tra i territori comunali di Cusano Mutri e Cerreto Sannita, per le seguenti considerazioni:

- allo stato attuale è ancora estremamente attiva, in fase di visibile erosione regressiva, quindi in condizioni di poter essere studiata attentamente;
- presenta uno spaccato naturale eccezionale, che raggiunge praticamente le vette di Monte Cigno per cui consente una ricostruzione cronostratigrafica di decine e decine di milioni di anni;

- presenta diversi esempi di “marmitte dei giganti” talune con diametro anche superiore ai 12 m., eccezionali nelle loro forme;
- ha uno sviluppo longitudinale considerevole (superiore al centinaio di metri) ed uno sviluppo verticale anche superiore, in alcuni punti, ai 25 m.

Dagli enormi spaccati naturali, a cielo aperto, scavati e portati a giorno dall'azione incessante dell'acqua, i geologi sono in grado di identificare l'età dei terreni attraverso lo studio dei fossili in essi contenuti, “datando” così ogni pacco ed ogni strato di roccia. Nel caso in studio, si può immaginare che il sollevamento tettonico ancorchè abbastanza lento, abbia consentito al corso d'acqua di conservare il tracciato principale e la direzione originale avendo come risultato finale un corso d'acqua attivo, che incide progressivamente i pacchi di roccia in lento sollevamento, formando una forra o una gola e riuscendo nello stesso tempo a conservare il proprio tracciato originario.

Questo particolare fenomeno geologico è detto “antecedenza” perché il tracciato del corso dell'acqua era presente prima del sollevamento delle montagne: in altre parole l'erosione fluviale (tipicamente a V) ha lavorato incessantemente incidendo la catena montuosa man mano che questa si formava.



Le Doline di Monte Pugliano

Salendo sul Monte Pugliano (202 m), è possibile vedere le doline di natura carsica del monte, (che il popolo per tradizione e con oscura etimologia chiama "i puri"). L'origine delle Doline è abbastanza misterioso taluni studiosi credono che le origini siano da ricercare nella mineralizzazione delle acque del fronte sorgentizio e nel ripetuto oscillare del livello di base carsico. Il maggior numero di Doline si incontra nella zona più occidentale di Monte Pugliano lungo due linee orientate NE-SW e, soprattutto, laddove queste ne intersecano altre ad andamento appenninico. Sul monte Pugliano sono ben visibili tre puri dalle dimensioni gigantesche, in un puro, quello più piccolo è addirittura possibile scendervi attraverso un apposito sentiero mentre gli altri due e specialmente il più grande, è quasi impossibile scendervi poiché le pareti del cratere sono quasi interamente perpendicolari a strapiombo. Sui monti di Pugliano il comune di San Salvatore ha ben pensato di trasformare i puri in attrazioni turistiche, costruendo sentieri (percorribili sia a piedi che con l'automobile) e parcheggi. E'

difficile imputare una simile concentrazione di fenomeni a "normale" speleogenesi Carsica: d'altro canto nei rilievi contermini a Monte Pugliano, la Rocca e Mont'Acero, solo quest'ultimo presenta due doline sommitali. E'



pertanto possibile che si tratti di un carsismo esasperato dalla maggiore aggressività nei confronti dei calcari da parte delle acque circolanti all'interno del rilievo di Montepugliano. Oltre che per dissoluzione del calcare, le doline si possono creare anche in seguito a cedimenti del terreno provocati da infiltrazioni d'acqua. Le stesse acque meteoriche, penetrate alla radice del rilievo, verrebbero rese più aggressive

dalla elevata pressione parziale dell'Anidride Carbinica ivi regnante. Il processo di formazione delle doline si svilupperebbe così attraverso l'individuazione di cavità via via ampliate dalla dissoluzione e da successivi crolli interni. Il cedimento del tetto della cavità con l'individuazione esterna delle doline di sprofondamento segnerebbe pertanto l'estrema evoluzione del processo dissolutivo.

Lo spettacolo offerto dai Puri merita di essere visto, fantastica è la sensazione che si prova ad ammirare un puro a pochi metri dallo strapiombo, le foto scattate certamente non rendono giustizia ma vi assicuriamo che se un giorno deciderete di visitare i Puri e tutte le bellezze di San Salvatore, non avrete fatto certo un viaggio a vuoto.

Consigli e Suggerimenti

- E' necessario un abbigliamento tipico da escursione: jeans, maglietta e scarponcini o almeno scarpe da ginnastica non trascurando di portare un giubbino antivento, (si prevede cielo sereno o poco nuvoloso, temperature max di 10°, venti deboli da nord, umidità relativa intorno al 50%) ma in quota le variazioni termiche avvengono con frequenza, soprattutto al tramonto.
- E' opportuno portare una macchina fotografica, non solo per le foto di gruppo, ma anche per immortalare le bellezze naturalistiche e paesaggistiche.
- E' necessario predisporre ad accogliere le "pillole di cultura scientifica" a stomaco pieno, assaggiando il rinomato "Prosciutto di Pietraraja" ed innaffiandolo con del buon vino (a cura dei partecipanti).

N.B. La discesa di Ponte Lavelle va affrontata con molta attenzione e soprattutto non bisogna esporsi eccessivamente sul bordo delle forre (può essere estremamente pericoloso).

Puntuali alle ore 8.00 di mercoledì, nel piazzale antistante la sede di viale Minieri (IPIA), sperando di avervi detto proprio tutto, vi auguro buona escursione.....

Giancarlo Simone

