

Questa è una sintesi della seconda parte del volume guida di C. Venturini
“**TI MOSTRO LA MOSTRA**” [192 pagg.] di prossima stampa,
relativo alla seconda delle due sale espositive della Mostra
“**Quando Pramollo stava all’equatore –**
Un viaggio in 3D nelle Alpi Carniche di 300 Milioni di anni fa”
ospitata nelle sale del Municipio di Pontebba (UD).



SALA DEL CARBONIFERO (ovvero del Viaggio nel Tempo)

La prima delle due sale, la **Sala geologica**, vi ha fatto comprendere l'evoluzione del territorio di Pramollo attraverso il tempo geologico. A queste informazioni si è aggiunta la sintetica presentazione degli 'abitanti' di quei luoghi, tramandati sotto forma di reperti fossili e tracce.

Il compito di questa seconda sala sarà quello di farvi rivivere in diretta l'aspetto e le presenze degli antichi ambienti emersi, fluviali e deltizi, per poi passare a quelli marini.

Spazio "Ambienti emersi"

Pannello 17 – AI TEMPI DI PRAMOLLO



AI TEMPI DI PRAMOLLO - Carbonifero Superiore (300 Milioni di anni fa)

COSA C'ERA?

COSA NON C'ERA?

Gli ultimi 600 Milioni di anni della storia della Terra

C'erano grandi anfibii...

...ma non c'erano ancora i dinosauri i primi comparvero 70 Milioni di anni più tardi, nel Triassico
...e nemmeno le bisce e i serpenti, comparsi 190 Milioni di anni dopo, nel Cretaceo

C'erano libellule, 'ragni' e 'scorpioni di mare'

...ma non c'erano ancora le farfalle il più antico lepidottero risale a oltre 100 Milioni di anni dopo, all'inizio del Giurassico

C'erano grandi piante

...ma non c'erano ancora i fiori la loro comparsa avvenne 175 Milioni di anni dopo, nel Cretaceo inferiore
...e nemmeno le api che comparvero nel Cretaceo superiore, circa 80 milioni di anni fa

Era	Periodo	Epoca
C A R B O N I F E R O	Quaternario	Olocene
		Pleistocene
	Neogene	Pliocene
		Miocene
		Oligocene
	Paleogene	Eocene
		Paleocene
	Cretaceo	Superiore
		Inferiore
	M E S O Z O I C O	Giurassico
Medio		
Inferiore		Inferiore
		Superiore
Triassico		Medio
		Inferiore
P r e m i a n o	Loggiano	
	Stadapiano	
	Clavelliano	
C a r b o n i f e r o	Pennsylvaniano	
	Mississippiano	
P a l e o z o i c o	Devoniano	Superiore
		Medio
	Inferiore	
Siluriano	Pibill	
	Wenlock	
	Llanvirni	
O r d o v i c i a n o	Superiore	
	Medio	
C a m b r i a n o	Inferiore	
	Medio	
	Inferiore	

E inoltre...

Ai "tempi di Pramollo" la Luna era un po' più vicina alla Terra Di quanto? Circa 12.000 km! La Luna si va allontanando dalla Terra alla velocità di 4 m per ogni secolo.

Oggi la distanza media Terra-Luna è di 384.000 km e col passare del tempo è destinata ad aumentare.

In entrambi i casi le ragioni di tali variazioni sono dovute agli attriti causati dalle maree

La Terra ai "tempi di Pramollo" ruotava più rapidamente sul proprio asse e il giorno terrestre era più breve. Quanto durava il giorno? 22 ore e 18 minuti mentre l'anno terrestre aveva 395 giorni!

Nel Periodo Carbonifero l'atmosfera della Terra era molto ricca di ossigeno. Oggi l'ossigeno è il 21% di tutti i gas che la compongono, a quei tempi superava il 35%.

Il pannello presenta i principali contenuti fossili di Pramollo in modo comparativo, sottolineando *cosa c'era* e *cosa non ci poteva ancora essere* nei territori emersi, oggi identificabili come 'Pramollo e dintorni'.

I grandi vertebrati terrestri del tempo – come... **l'Anfibio Fabio**, più scientificamente conosciuto come *Eryops* – quando nelle notti di plenilunio guardavano verso il cielo stellato, percepivano la Luna più grande di quanto possa apparire ai nostri occhi 300 Milioni di anni dopo.

Il motivo sta nel progressivo allontanamento del satellite dalla Terra: 4 metri al secolo!

Non basta, a quei tempi c'era un'altra differenza astronomica. Rispetto ad oggi, nel Carbonifero superiore la Terra ruotava più velocemente. Come conseguenza l'anno terrestre aveva ben 30 giorni in più! In pratica l'anno era fatto di molti più giorni, ma solo perché il giorno, ruotando la Terra più velocemente, durava poco più di 20 ore.

L'ultima informazione data dal **Pannello 17** si riferisce alla quantità – davvero alta – di ossigeno presente nell'atmosfera terrestre ai tempi di Pramollo, 300 Milioni di anni fa. L'ossigeno raggiungeva, in volume, il 35% di tutti i gas, mentre oggi è solo il 21%. Come sempre, ogni effetto a monte ha una causa.

"Quale poteva essere la ragione di un valore così alto? Così alto che non è mai stato più raggiunto nel corso dell'evoluzione del nostro pianeta?" Osservando nel pannello la colonna del 'cosa c'era' troviamo, come dato finale, la seguente notizia: *c'erano grandi piante!*

Nel Periodo Carbonifero le grandi estensioni di terre emerse pianeggianti sono state caratterizzate per lungo tempo dalla diffusione, proliferazione e speciazione dei vegetali. Piante ancora prive di fiori, ma già con semi e 'frutti' per riprodursi, accanto a quelle che avevano solo semplici spore.

Ciò che però maggiormente interessa sapere è che più il tempo geologico passava e più le nuove famiglie, i nuovi generi, le nuove specie si evolvevano con esemplari sempre più grandi. Nel Carbonifero finirono per creare fitte foreste tropicali ed equatoriali con fusti alti fino a 40 metri, l'equivalente di edifici alti 13 piani.

Ad essere scartato, buon per noi, è proprio l'ossigeno. L'"equazione carbonifera" è semplice: *"tante grandi piante = tanto ossigeno"*; oltre un terzo in volume di tutti i gas presenti nell'atmosfera (35%), mentre oggi si attesta sul 21%.

Pannello 18 – FOSSILI ED EVOLUZIONE

È in questo pannello che sono illustrati in modo sintetico i concetti legati all'evoluzione biologica. Evoluzione che consente il rinnovarsi continuo delle specie, tutte soggette a nascita, diffusione, declino più o meno rapido e morte (estinzione). [Realizzazione A. Baucon].



Il **Pannello 18** sottolinea il ruolo dell'ambiente che, con le proprie caratteristiche, può avvantaggiare il diffondersi di una data specie, penalizzandone altre e condannandole ad una precoce estinzione. Tema questo particolarmente caro a Darwin che per primo ne teorizzò i presupposti.

Murale ambiente emerso + 3 teche fossili

Questo *murale* [realizzazione A. Baucon] rappresenta un ambiente emerso fluvio-deltizio, popolato dalle caratteristiche specie vegetali di grandi dimensioni e dagli organismi che colonizzavano gli ambienti umidi. Si trattava di vertebrati rappresentati da anfibi di taglia gigante e di invertebrati come gli 'scorpioni di mare' – che in realtà vivevano nei fiumi dei delta – le *meganeure*, ossia le grandi libellule del tempo, e gli artropodi della famiglia *Thelyphonidae*, esistenti ancor oggi e la cui forma è rimasta praticamente inalterata nel tempo.

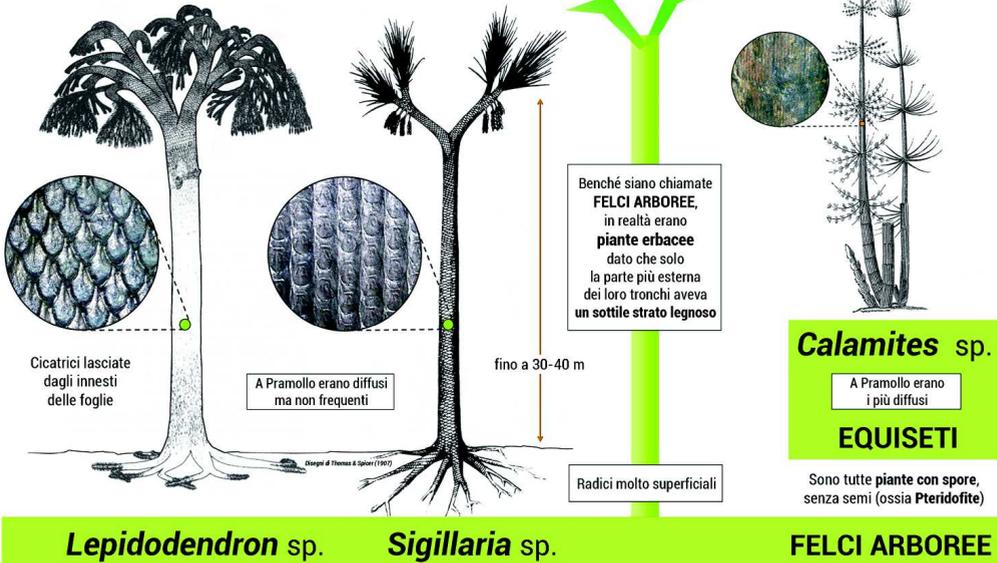


TECHE - Al murale sono associate tre teche ravvicinate. Su ogni supporto è impressa l'immagine della corteccia di grandi alberi che nel Carbonifero popolavano le terre emerse. Due teche sono riservate ai resti fossili di piante, mentre quella centrale ospita reperti del regno animale.

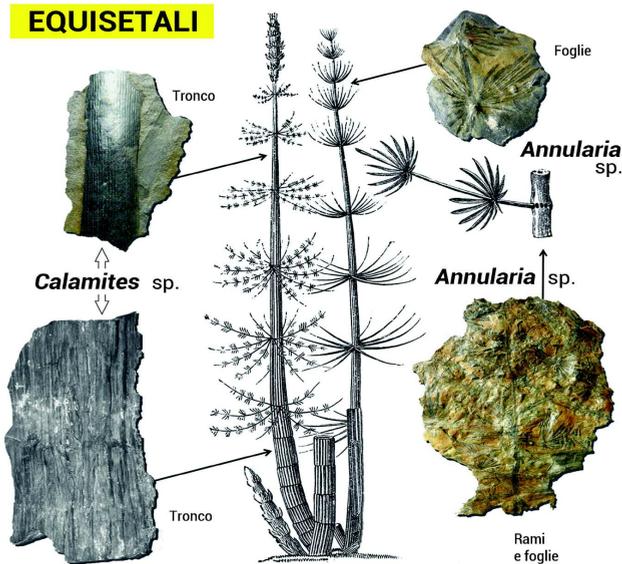
Nella prima delle 'teche vegetali', sulla destra, trovano spazio le false 'felci'. Si tratta di resti di piante capaci di raggiungere la decina di metri d'altezza e le cui fronde mostrano, all'apparenza, analogie perfette con le felci attuali. A differenza di queste ultime, che si riproducono tramite spore, le 'felci' di *Pramollo* erano invece fornite di frutti con semi. L'analogia dunque si... ferma alla forma, ecco perché l'appellativo di false 'felci'.

FELCI che avevano la forma di grandi alberi

Si riproducevano attraverso spore (tipica modalità delle FELCI), senza generare semi



La seconda delle 'teche vegetali', alla sinistra, ospita le più diffuse tra le grandi essenze arboree di Pramollo. Quelle Equisetali che, quando il riferimento è ai resti fossili dei tronchi, prendono il nome di Calamites, mentre sono denominate Annularia se i resti appartengono alle fronde.



Questi resti fossili erano parti differenti di uno stesso tipo di pianta

La teca centrale, quella che ospita resti fossili di organismi animali, contiene due reperti d'eccezione: la contro-impronta della zampa di un grande anfibio e la parziale impressione sul fango del corpo di un euripteride, l'ormai noto 'scorpione di mare'.



Schermo a proiezione multimediale interattiva

In questa postazione multimediale [realizzazione A. Baucon] prende vita l'ambiente emerso raffigurato nell'adiacente murale. Il paesaggio e i suoi 'abitatori' si animano su un grande schermo interagendo con le sagome proiettate dei visitatori i quali ricevono informazioni sul nome degli organismi, animali e vegetali, intercettati col proprio movimento.



Spazio "Ambienti emersi"

Pannello 19 – GRANDI FORESTE O PICCOLI BOSCHI? + teca fossili

300 MILIONI DI ANNI FA A PRAMOLLO:
GRANDI FORESTE... o piccoli boschi?

19

La successione rocciosa visibile a **PRAMOLLO (P)** a **VALBERTAD-LANZA (V-L)** a **FORCA PIZZUL (FP)**

*** Livello di carbone**

CARBONIFERO deriva da CARBONE...

La trasformazione della lignina e della cellulosa in composti via via più ricchi in carbonio (carbone) è determinata da batteri anaerobi.

Proprio ai "tempi di Pramollo" le **GRANDI FORESTE CARBONIFERE d'EUROPA** (con quelle del Nord Africa, del Nord America e del centro Asia) subiscono una crisi profonda.

Gli strati di Pramollo registrano la **GRANDE CRISI MONDIALE** delle foreste carbonifere

PERMO-CARBONIFERO PONTEBBANO

Così i geologi hanno denominato le rocce di Pramollo, Valbertad-Lanza e Forca Pizzul. Una successione che nel settore di Pramollo supera i 2.000 metri di spessore.

Ma questo è l'unico strato di carbone presente nella successione del Carbonifero sup. e del Permiano inf. delle Alpi Carniche.

COME MAI ?

Sopravvivono solo in Cina (per il momento...)

SCOMPAIONO LE GRANDI FORESTE
Rapido declino delle foreste carbonifere (1° posto: migliaia di anni)

A livello globale

- **CAMBIAMENTI CLIMATICI**
 - Il clima ha oscillazioni fredde e aride con siccità e nevicate ed estati di sempre fasce costiere
- **PODEROSE ERUZIONI VULCANICHE**
 - POTENTI ERUZIONI DI SKAGERRAK** (gas di mezzo milione di km³ di lava sopra un'area di 500.000 km² (Mar Baltico) avrebbero causato prolungate piogge acide)
- **MODIFICHE DEL TERRITORIO**
 - Terminano i sollevamenti tettonici (orogènes ercinica) e iniziano ad abbassarsi ampie settori che "spazzano" le vaste pianure alluvionali sede delle foreste pluviali (rainforest)
- **CAUSA COSMICA**
 - Alcuni autori individuano una periodicità (27 Milioni di anni) nelle estinzioni globali, regolata da imprecise cause cosmiche

Avrebbero agito in sinergia!

SONO QUATTRO LE POSSIBILI CAUSE DELLA CRISI DELLE FORESTE CARBONIFERE

Tutte intorno a 300 Milioni di anni fa: i "TEMPI DI PRAMOLLO"!

PRIMA Mesozoico

In verde le **FORESTE CARBONIFERE**, in grigio sfumato le aree montuose, senza colore le aree pianeggianti, in celeste le aree coperte dai mari

I primi strati di Pramollo si stanno per depositare

Si stanno depositando gli strati sommitali dei Monti Auenrig, Carnizza e Corona

DOPO Cretaceo

Il Soleggiato (2000 di riscaldamento)

Forse pochi sanno che nel Carbonifero Sup. la temperatura media della Terra e la concentrazione di CO₂ nell'atmosfera erano uguali a quelle che misuriamo oggi.

Quello che cambiava era l'alta quantità di ossigeno presente nell'atmosfera: dal 30% al 50% più di oggi.

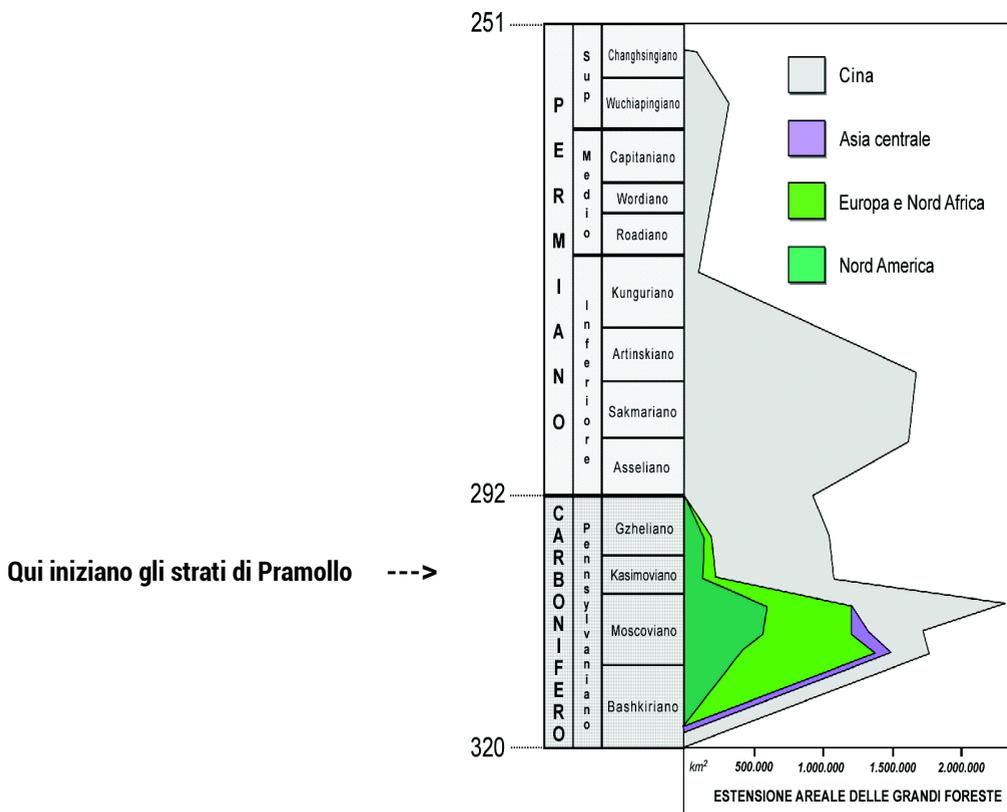
"Siamo veramente sicuri che Pramollo fosse coperta da grandi foreste oppure, come cita il titolo, si trattava solo di piccoli e circoscritti boschi?"

Se si eccettua un orizzonte di carbone poco esteso e lateralmente molto confinato, segnalato al Monte Corona, nella successione rocciosa di Pramollo è stato rinvenuto un solo livello di carbone, collocato nella parte più bassa della potente serie di strati. Il carbone avrebbe potuto formarsi, lo dimostrano queste sporadiche presenze, ma di fatto non fu così. Il motivo potrebbe essere stato la mancanza o scarsità delle materie prime: i vegetali. La situazione locale di Pramollo, sembra dunque suggerire una presenza di 'piccoli boschi' piuttosto che di 'grandi foreste'.

Vediamo – a una scala molto diversa – la situazione globale del Periodo Carbonifero, considerata sempre dal punto di vista della vegetazione.

Se consideriamo le complessive aree emerse del tempo, e valutiamo l'estensione areale delle 'grandi foreste' rispetto al trascorrere del tempo, quello che colpisce è il calo drastico e repentino delle grandi foreste attuatosi, a livello mondiale, in un preciso istante del Carbonifero. Ne fu esclusa solo la Cina di allora, anche quei tempi lontana dai nostri territori.

"Quando si verificò questa crisi?" Avvenne proprio all'inizio... della storia del bacino di Pramollo, ossia durante la deposizione dei primi sedimenti dentro quel grande 'scatolone sprofondante' che proprio allora stava cominciando a delinearsi. Lo documenta la figura dedicata all' *estensione delle grandi foreste*.



La parte destra del **Pannello 19** è dedicata alle possibili cause alla base del grande effetto rilevato: il drastico e improvviso calo delle superfici coperte dalle grandi foreste e che si attuò proprio alla nascita del *bacino di Pramollo*!

TECA - La teca sottostante al pannello ospita vari esemplari di piante carbonifere estratte dai depositi di Pramollo e dalla zona di Lanza, entrambe appartenenti al cosiddetto bacino di Pramollo.

Postazione microscopio con reperti vegetali

Un ripiano con molti reperti, tutti rappresentati da resti fossili appartenenti alla vegetazione carbonifera di Pramollo, è a disposizione del visitatore che, tramite una telecamera manovrabile, può proiettare a schermo i particolari ingranditi. [Realizzazione A. Baucon].

LA RIVOLUZIONE VERDE

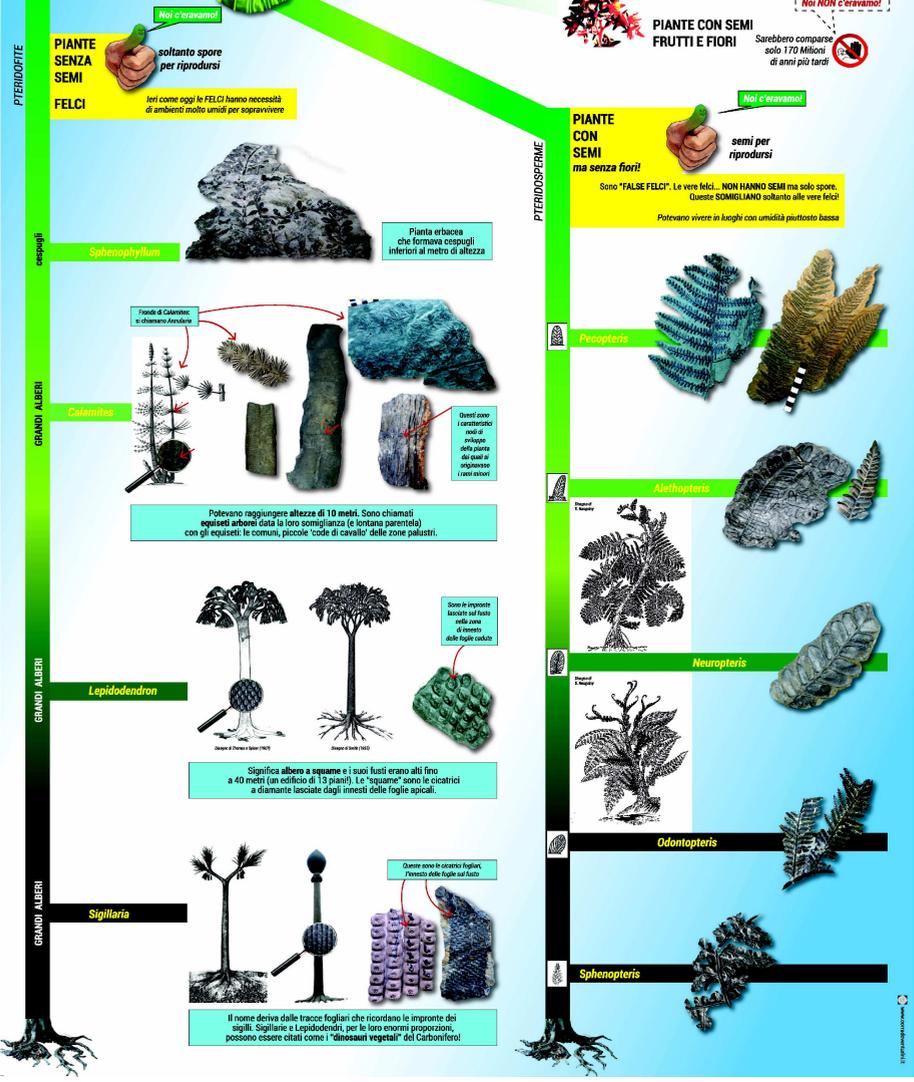
20

La colonizzazione delle aree emerse cominciò circa 475 milioni di anni fa, nell'Ordoviciano. I muschi e i licheni (funghi + alghe) spianarono la strada alle piante.

Dopo 175 milioni di anni nel Carbonifero Superiore - l'evoluzione del regno vegetale aveva le piante fossili restano a testimonianza

anni da quell'istante eriore - l'evoluzione fatto passi da giganti: di Pramollo dei traguardi raggiunti!

Quali piante 'vestivano' 300 Milioni di anni fa?



Il Pannello 20 riproduce i maggiori gruppi di fossili vegetali ritrovati negli strati carboniferi superiori del bacino di Pramollo. Li presenta riuniti, raffigurandoli in due colonne distinte.

La prima colonna, sulla sinistra, raccoglie le essenze che per riprodursi sviluppavano spore. La seconda raggruppa le piante che invece avevano 'frutti' e semi, pur non avendo fiori. Questi ultimi sarebbero stati prodotti dall'evoluzione solo 170 Milioni di anni più tardi.

Nella colonna di sinistra del pannello troviamo quelle che molti chiamano *felci arboree*, proprio perché, come le felci attuali, si riproducevano attraverso spore e non semi, ma al tempo stesso avevano l'aspetto di enormi alberi, alti fino a 40 metri. Tra le piante senza semi, ma con spore, ne troviamo anche una che formava piccoli cespugli invece di grandi alberi. Si tratta del genere *Sphenophyllum*, con fronde molto eleganti che le rocce di Pramollo ci hanno tramandato intatte attraverso il tempo geologico.

I loro strati hanno conservato per noi non solo le già trattate *Calamites*, ma anche altri grandi alberi come *Lepidodendron* e *Sigillaria*, quasi sempre sotto forma di frammenti di tronchi o di rami. In un caso è stato trovato il resto di un tronco il cui diametro basale raggiunge gli 80 cm, ancora in posizione vitale, documentata dalla sua posizione verticale all'interno dei depositi fluviali che lo hanno ricoperto. Il reperto pesa una tonnellata e proviene dalla classica zona del Monte Corona. E' esposto nel Museo di Moderndorf (Gailtal, Austria).

Nella teca associata a questo pannello sono esposti frammenti di grossi tronchi, mal classificabili ma comunque appartenenti alle grandi *felci arboree* che popolavano Pramollo (*Calamites*, *Lepidodendron* e *Sigillaria*).

Spazio "Ambienti sommersi"

Murale Ambienti sommersi + teca fossili



Il murale [realizzazione A. Baucon] introduce e sottolinea il passaggio dagli ambienti emersi a quelli sommersi. Tra i tanti 'abitatori' del mare equatoriale di Pramollo sono stati scelti gli orthoceratidi, molluschi cefalopodi che vissero il loro momento di gloria e massima diffusione durante il Siluriano, oltre 100 Milioni di anni prima, ma che, seppure meno frequenti, continuarono a diffondersi nei mari della Terra durante il Devoniano, il Carbonifero, il Permiano, ed estinguendosi solo durante il Periodo Triassico, all'inizio del Mesozoico.



TECA - Nella sottostante teca è ospitato un raro reperto fossile di orthoceratide ritrovato negli strati carboniferi di Pramollo. Nella medesima teca trovano spazio anche alcuni esemplari di crinoidi, classe di organismi appartenenti agli Echinodermata (imparentati con i ricci di mare) e di molluschi.

PANNELLO 21 – ALGHE CHE DIVENTANO ROCCIA + teca fossili

Tra le rocce che potete incontrare percorrendo i territori di Pramollo, quelle a composizione calcarea (CaCO_3 - carbonato di calcio) si differenziano da tutte le altre a causa del loro colore grigio omogeneo, spesso molto chiaro.

Nel caso di Pramollo gran parte delle rocce di questo tipo era prodotta da... alghe! La loro parte vivente, quella vegetale, produceva talli e/o rivestimenti minerali a composizione calcarea in grado di 'sopravvivere' alla morte degli individui. Si trattava dunque di alghe che, a prima vista, potevano somigliare a minuscoli colonie di coralli ramificati.

Un secondo tipo di alghe è quello 'a foglia d'insalata'. Anche in questo caso l'alga sintetizzava dall'acqua di mare parte del suo contenuto salino formando una sorta di 'vestito calcareo' in grado di... diventare roccia. Gli ambienti marini che ospitavano i due tipi di alghe erano quelli di mare aperto, con profondità massime di alcune decine di metri. Occorreva sempre che la luce solare raggiungesse gli organismi vegetali permettendo l'attivazione della funzione clorofilliana.



ALGHE CHE DIVENTANO ROCCIA

Camminando tra i monti di Pramollo incontrerete molti banchi di roccia grigia, perlopiù chiara: sono i banchi di calcare. Di solito sono spessi alcuni metri l'uno ma, in rari casi, possono raggiungere anche i 15-20 metri.

Sono formati da un'infinità di frammenti calcarei (CaCO₃), grandi e piccolissimi, in gran parte costituiti da talli di alghe. Se cercate bene potete imbattervi in cespi di alghe integri, talvolta ancora in posizione vitale. Sono due i tipi di alghe più diffusi: le alghe 'a tubicino' e 'a foglia di insalata'.

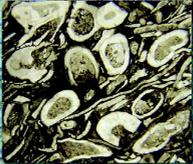
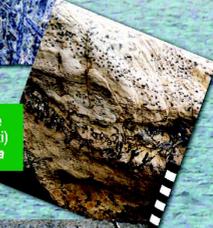
I fusti (talli) delle alghe di Pramollo erano semi-rigidi essendo rivestiti di carbonato di calcio. Si potrebbe dire che queste alghe avevano una sorta di 'corteccia mineralizzata', in grado di fossilizzare.

ALGHE VERDI CHLOROPHYTA

Alghe 'a tubicino'



Dasycladaceae
(ancora esistenti)
Anthracoporella



Sezione sottile di roccia, larghezza 1 cm

Alghe 'a tubicino'. Qui sono sezionate trasversalmente alle loro forme cilindriche

OGGI



Banchi di roccia calcarea (in gran parte... fatto di alghe!)

Così si vedono le ALGHE nelle rocce di Pramollo

Sono tutti depositi generati *sul posto*, DENTRO IL MARE.

"IERI"

ALGHE ROSSE RHODOPHYTA

Alghe 'a foglia d'insalata'



Alghe coralline ancestrali (estinte alla fine del Permiano)
Archaeolithophyllum



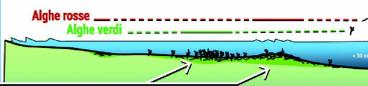
Alghe 'a foglia' schiacciate dalla compattazione dopo che si erano accumulate



Sezione sottile di roccia larghezza 1 cm

Mare aperto, profondità da qualche metro fino a -30 m

Distribuzione ambientale delle alghe di Pramollo



Quando le acque erano calme si generavano strutture formate da cespi e intrecci di alghe che intrappolavano il fango calcareo del fondale marino

Durante le fasi di acque agitate (tempeste) parte delle strutture algali subiva intense frammentazioni



Sezione sottile di roccia larghezza 2 cm

Tritume di alghe generato dalle onde di tempesta

PANNELLO 22 – GLI ULTIMI TRILOBITI DELLA TERRA + teca fossili

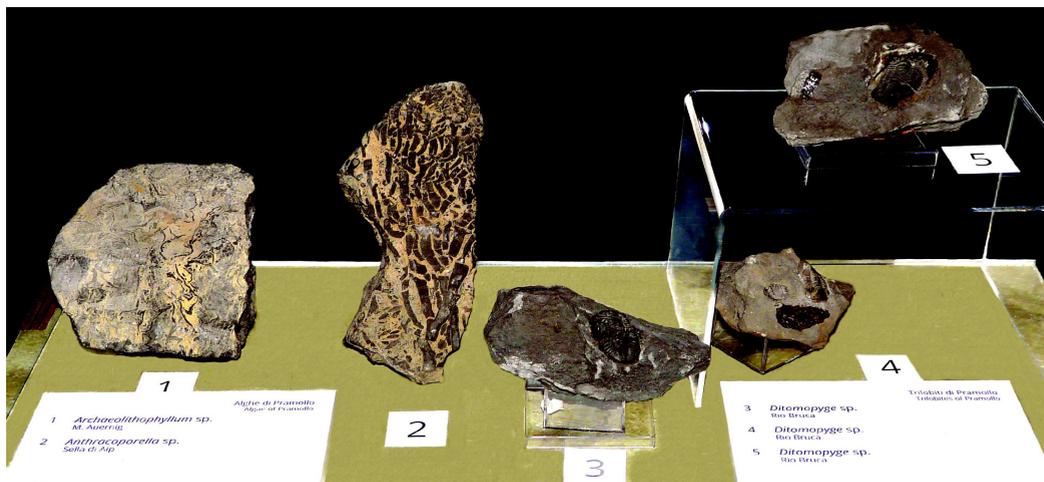
Questo pannello celebra il gruppo di fossili che, senza dubbio, tra tutti quelli racchiusi e scoperti nelle rocce di Pramollo, costituisce il più carismatico. I trilobiti di Pramollo avevano dimensioni molto ridotte rispetto ai loro 'parenti' che popolavano i mari paleozoici della Terra.

Erano in pratica dei trilobiti-bonsai! Li falciò, assieme a tutto il loro parentado, una delle grandi *estinzioni di massa*. Quelle ecatombi che, periodicamente nella storia del nostro pianeta, sterminano gran parte dei viventi.

Quella della fine del Permiano, al passaggio tra il Paleozoico e il Mesozoico, fu la *madre di tutte le estinzioni*. Ben più drastica e tremenda di quella che, con la sua falce affilata, quasi 200 Milioni di anni dopo eliminò i dinosauri e decine di migliaia di altre specie di organismi.

Basti pensare che l'estinzione di massa del passaggio Paleozoico-Mesozoico, quella dei trilobiti per intenderci, cancellò il 70% dei vertebrati terrestri e il 96% di tutte le specie marine.

Tanto che in tutto il mondo i primi strati marini della nuova Era, il Mesozoico, si mostrano praticamente sterili. Poi, gradualmente, ma in modo sempre più intenso e diffuso, si assistette a un rifiorire della vita, con nuove specie sempre più numerose e abbondanti, capaci di ripopolare in breve le terre emerse e soprattutto i mari.



TECA - Di fianco al [Pannello 21](#) che illustra le alghe e sotto al [Pannello 22](#) che raffigura i trilobiti, è collocata una teca di reperti fossili dedicata a questi due gruppi di organismi. Sulla sinistra trovano spazio le rocce formate dai due tipi di alghe; sulla destra gli esemplari dei trilobiti.



GLI ULTIMI TRILOBITI DELLA TERRA

Gli esemplari scoperti tra gli strati di Pramollo risalgono a 300 Milioni di anni fa. Sono tra gli ultimi al mondo, essendosi estinti alla fine del Permiano (quasi 250 Milioni di anni fa). Erano comparsi nel Cambriano (circa 550 Milioni di anni or sono).

Abbiamo uno scheletro esterno (*l'esoscheletro*): questo è la nostra... **CARROZZERIA!**

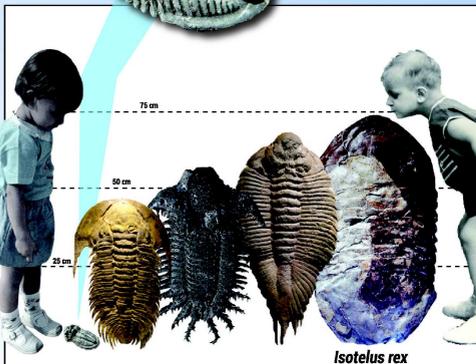
Dicranurus monstrosus
Devoniano (Marocco) 360 Milioni di anni fa

Davanti c'è il **COFANO (CEFALO)** che nasconde la "centralina pensante".

IL CEFALO: LA SENSIBILITA'

Il cefalo ospitava gli organi di senso (occhi ed antenne). I loro occhi erano formati da lenti fatte di cristalli di calcite (anche più di 15.000!). Fu uno dei più antichi e sofisticati sistemi visivi: i trilobiti vedevano bene sia da vicino che da lontano.

Vivevo a Pramollo e misuravo 4 cm



I trilobiti hanno dominato i mari dell'Era Paleozoica: un successo che è durato quasi 300 Milioni di anni!

Molti generi di trilobiti perlustravano le sabbie e le fanghiglie dei fondali marini alla ricerca di nutrienti

"Ora voltati... siamo dietro di te!"

Dietro c'è il... **BAGAGLIAIO (PIGIDIO)**

PIGIDIO: CHE SEDERE!

La parte posteriore dei trilobiti è chiamata *pigidio* e la parola deriva dal greco *pighé*: il lato B!

Da cui la famosissima *Venere calli... pigia*, scultura classica apprezzata per le sue "retroforme"



Nel mezzo c'è l'**ABITACOLO (TORACE)** con le sue "ruote principali": le numerose zampe per i movimenti sui fondali marini

TORACE: LA FLESSIBILITA'

L'articolazione dei segmenti del torace era flessibile e permetteva ai trilobiti di appiattirsi per difendersi dai predatori



Queste sono alcune specie di trilobiti giganti che popolavano i mari della Terra durante l'Era Paleozoica

PICCOLI MA RESISTENTI

I trilobiti vissuti a Pramollo erano molto piccoli rispetto ai più grandi mai esistiti: *Isotelus rex* era lungo più di 70 centimetri!

PANNELLO 23 – BRACHIOPODI VS BIVALVI + teca fossili

Il **Pannello 23** è dedicato ai brachiopodi, invertebrati il cui organismo molle è protetto da due valve composte da carbonato di calcio (CaCO₃).

È un concetto fondamentale quello che si nasconde dietro al sorriso che qui unisce un Uomo e un Topo, entrambi famosissimi. Nonostante le loro evidenti differenze morfologiche, i due organismi – Uomo e Topo – hanno strette affinità genetiche.

Sono affinità molto, ma molto più rilevanti di quelle che intercorrono tra i brachiopodi e i bivalvi (molluschi lamellibranchi) i quali – se valutati solo attraverso la loro forma esterna – sembrerebbero dei parenti genetici strettissimi.

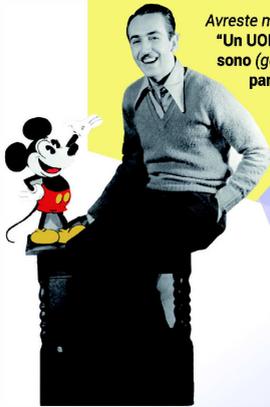
Talvolta accade che la forma degli organismi può essere fuorviante se viene utilizzata per risalire ad un'eventuale parentela genetica. Lo dimostrano proprio i brachiopodi i quali mai e poi mai sono da confondersi con i molluschi bivalvi.

In effetti, se osservate la figura centrale (sulla destra) del **Pannello 23**, la visione interna dell'organismo racchiuso dalle due valve mostra una struttura 'scheletrica' spiralata completamente sconosciuta nei molluschi, il brachidio.



Attenti dunque all'attribuire parentele inesistenti tra gruppi di fossili – ma anche di organismi viventi (vedi la figura centrale del pannello, sulla sinistra) – basandosi esclusivamente sulla loro forma e non sulla sostanza, ossia la loro organizzazione e strutturazione interna.

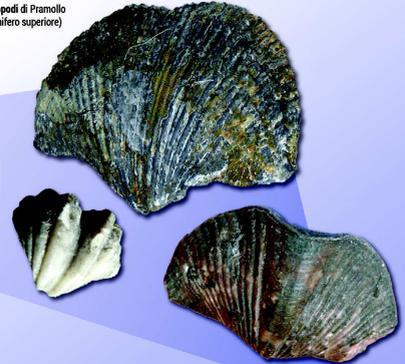
BRACHIOPODI VS BIVALVI



Avreste mai detto che...
"Un UOMO e un TOPO
sono (geneticamente)
parenti più stretti
di questi due
gruppi di
organismi"?

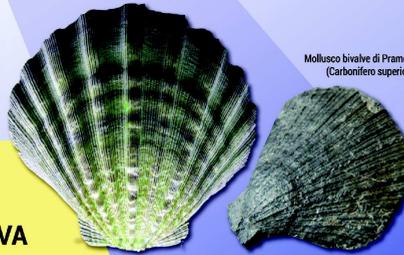
BRACHIOPODI

Brachiopodi di Pramollo
(Carbonifero superiore)



BIVALVI (MOLLUSCHI)

Mollusco bivalente di Pramollo
(Carbonifero superiore)



La ragione per cui
le **FORME** di organismi diversi
possono essere simili è chiamata
CONVERGENZA EVOLUTIVA

Gli organismi racchiusi
in questi gusci hanno
entrambi un corpo molle,
ma sono molto differenti
l'uno rispetto all'altro.

Condizioni ambientali comuni possono
favorire l'affermazione di caratteri simili
in organismi geneticamente molto diversi tra loro.

Ad esempio
nel mare sopravvive
più facilmente chi è dotato
di una forma aerodinamica che lo
fa nuotare veloce. E' per questo motivo che

squali (PESCI)
pinguini (UCCELLI)
delfini (MAMMIFERI)
ittiosauri (RETTILI)

hanno forme
molto simili



Nei brachiopodi
le due valve
si svincolano
in modo
diversito

Spiriferina rostrata
Mylachonellata



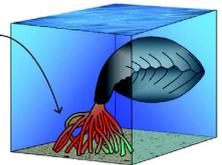
Questa immagine mostra l'aspetto
interno di un brachiopode.
Possiede strutture e organi
sconosciuti ai molluschi

Si chiama **BRACHIDIO**
questa particolare struttura
scheletrica interna spiralata
che è anche in grado di fossilizzare.

La sua funzione è quella di ospitare
un organo (il lofoforo) che convoglia l'acqua
verso la bocca, sia per nutrirsi che per respirare.

La gran parte dei **BRACHIOPODI**
viveva (o vive) ancorata al fondale tramite un peduncolo
ramificato o singolo. Alcuni generi preferiscono
invece vivere infossati nel sedimento.

La forma di alcune specie ricorda le antiche lampade
a olio, da cui il termine lamp shell (conchiglia
lampada o lampada)



Brachiopodi di Pramollo
(Carbonifero superiore)

Quando un brachiopode muore le sue valve,
restano serrate, a differenza di quelle dei
molluschi bivalvi che si disarticolano.
E' per questa ragione che è facile
trovare fossili di brachiopodi
completi, non disarticolati.

BRACHIOPODI
225 specie viventi,
30.000 specie fossili!

Sia i brachiopodi che i molluschi bivalvi sono ancora esistenti,
ma i brachiopodi hanno un gusto così repellente
che i predatori attaccano i bivalvi
fino a 20 volte più spesso!



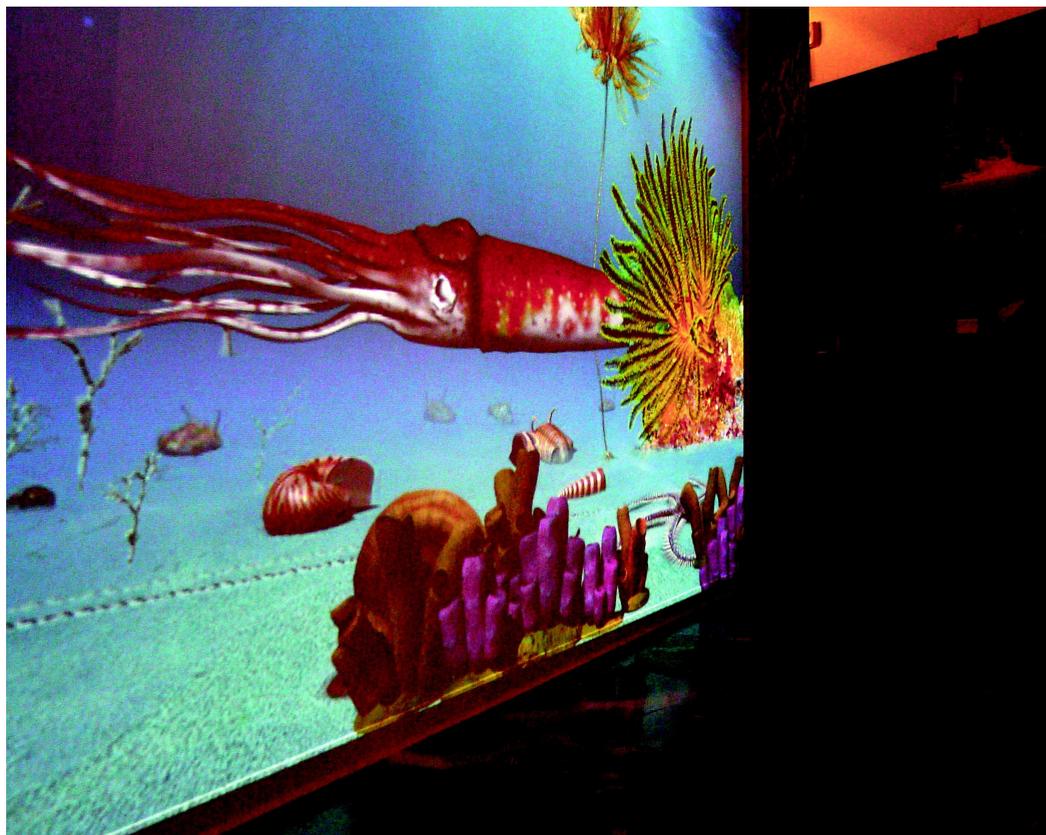
Spaghetti ai
brachiopodi

Spaghetti ai... bivalvi (vongole!)

Spazio "Ambienti sommersi"

Schermo a proiezione multimediale interattiva

Il grande schermo [realizzazione A. Baucon] mostra la ricostruzione dinamica di un ideale ambiente marino del Carbonifero superiore, popolato dagli organismi ritrovati sotto forma di fossili negli strati di Pramollo. La multimedialità interattiva permette al visitatore di proiettare sullo schermo la propria sagoma che, interagendo con quella degli organismi, fa comparire di volta in volta le relative informazioni tassonomiche.



PANNELLO 24 – FUSI E FUSULINE

Il **Pannello 24** è dedicato al secondo tipo di organismi che nel bacino di Pramollo, dopo le alghe, fu in grado di formare dei banchi di roccia prodotti dall'accumulo delle proprie spoglie minerali. Questa volta si tratta di organismi unicellulari animali (foraminiferi), le fusuline, in grado di generare gusci calcarei che in certi casi superavano il centimetro di lunghezza.

24

FUSI & FUSULINE

Ci siamo estinte alla fine del Paleozoico, 251 Milioni di anni fa

Fusuline del Monte Auernig

Siamo organismi formati da **UNA SOLA CELLULA!**

La nostra forma ricorda quella dei fusi usati in passato per filare la lana

Eravamo diffuse nei mari di tutta la Terra. Noi ad esempio siamo vissute nell'America del Nord durante il Carbonifero sup.

Non meravigliatevi se superiamo il centimetro. Anche un uovo è formato da una sola cellula!

Monte Auernig

Questo è un banco di roccia formato in gran parte da gusci di fusuline. E' spesso 80 cm e si estende per migliaia di metri quadri.

La roccia 'affettata' e guardata al microscopio

La roccia a Pramollo si presenta così

Anche le fusuline, come i trilobiti, non riuscirono ad attraversare la grande crisi biologica di fine Paleozoico. In Italia il loro ultimo momento di gloria iniziò proprio con la nascita del *bacino di Pramollo*, nel Carbonifero superiore.

Pannello 25 – AVANTI CON... BRIOZOI

Al contrario delle fusuline, i briozoi riuscirono a sopravvivere all'estinzione di massa di fine Paleozoico. I discendenti di quei remoti esemplari popolano ancora i nostri mari odierni. Nel Carbonifero superiore questi organismi, organizzati in colonie arborescenti, hanno lasciato i segni della loro presenza anche nei depositi del *bacino di Pramollo*.

Non sono numerosi in verità, anche perché, da sempre, i briozoi prediligono acque temperato-fredde. I loro fossili sembrano delle minuscole reticelle impresse sulle superfici di strato. Questi resti rappresentano il supporto minerale, destinato a fossilizzare, nel quale trovavano alloggio gli organismi veri e propri: i minuscoli 'polipetti' coloniali, noti come *polipidi*.

4.000 specie viventi
15.000 specie fossili

Polipide

Monte Madrizze

Fenestella sp.

Queste sono le minuscole teche che ospitano i **polipidi**. Sono formate da **carbonato di calcio** (come i gusci delle fusuline, dei molluschi, dei brachiopodi...) e potrà fossilizzare.

Per 300 Milioni di anni ci siamo conservati così negli strati di Pramollo

Negli strati di Pramollo questi fossili sono lunghi solo **qualche centimetro**. Sembrano davvero delle **VITI racchiuse nella roccia!** Il loro nome deriva proprio dalla famosa vite di Archimede.

Archimedes sp.

Di questa splendida colonia in genere fossilizza solo la **parte centrale**, la più resistente tra tutte.

Molte delle colonie vivevano e vivono incrostate al fondale sabbioso

Formano delle colonie con migliaia di minuscoli individui (**polipidi**) il cui aspetto ricorda molto quello degli anemoni di mare.

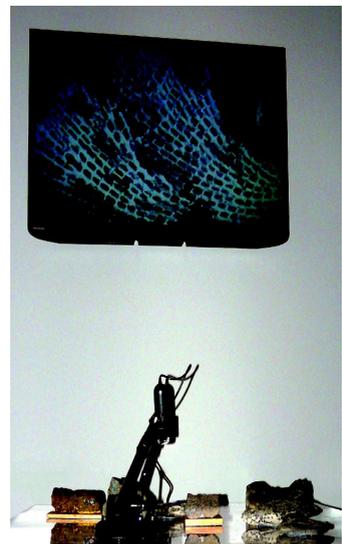
E' un meccanismo a vite che può sollevare acqua, sabbia, ghiaia... Si ritiene sia stato importato dalla Mesopotamia in Italia dal matematico siracusano Archimede, nel III secolo a.C.

AVANTI CON... BRIOZOI

25

Postazione microscopio con reperti marini

Anche in questo caso i fossili, oltre ad essere maneggiabili, si possono ingrandire sullo schermo usando la barra estraibile del microscopio. [Realizzazione A. Baucon].



Spazio "Impronte e tracce fossili"

I *fossili* sono considerati i resti degli organismi vissuti nel passato, in genere oltre 10.000 anni fa. Sono *fossili* anche le eventuali tracce che essi possono avere prodotto. In questo caso le tracce, le impronte, le gallerie, gli scavi lasciati nei sedimenti o nelle rocce sono definiti icnofossili. *Ichnos* significa traccia e l'icnologia è la scienza che si occupa delle tracce.

Esistono tracce lasciate durante la ricerca di cibo, altre prodotte nel corso degli spostamenti, altre ancora realizzate per la costruzione di tane. Quando il fossile è una traccia o un'impronta, un icnofossile dunque, il nome non è dato all'organismo che l'ha prodotta, ma proprio alla traccia che è stata lasciata, sopra o dentro alla sabbia, da quell'organismo.

Questo spazio è dedicato all'esposizione di alcune tra le più caratteristiche tracce ed impronte lasciate negli originari fanghi e sabbie di Pramollo dai più vari organismi. Spesso si trattava di 'vermi' in senso lato.

Antro delle sensazioni

La Mostra si conclude con l'ingresso nell'*Antro delle sensazioni*, uno spazio ridotto le cui pareti e il pavimento ricreano un'ambientazione carbonifera attraverso filmati dinamici interattivi. E' l'ultima immagine di un mondo di 300 Milioni di anni fa che come eredità ci ha lasciato uno scrigno di rocce colmo di irripetibili gioielli fossili in grado di meravigliarci e di farci viaggiare attraverso il tempo.

