



Università degli Studi di Ferrara

MOLLUSCHI TERRESTRI

Indicatori paleoecologici e paleoclimatici del Quaternario

Dott.ssa Laura Tassoni
Lettere, Arti ed Archeologia
Corso di Ecologia preistorica
Anno scolastico 2017/2018



CENNI DI SISTEMATICA

Classificare: ordinare «oggetti/organismi/etc.» in gruppi sulla base di caratteri comuni ed esclusivi.

Quindi:


- Gruppi più ampi (=accomunati da caratteri generali)
- Sottogruppi sempre più piccoli (= caratteri più restrittivi)

Come definiamo i caratteri?

- Modo soggettivo?
- Modo oggettivo?  Caratteri naturali

CENNI DI SISTEMATICA

- La Tassonomia definisce i metodi per ottenere una classificazione che rifletta il più possibile l'ordine naturale.
- La Classificazione, prodotto finale della Tassonomia, è l'ordinamento degli organismi in gruppi (*taxa*) sulla base delle loro relazioni.



La scienza che si occupa della diversità degli organismi e delle relazioni che esistono tra loro è la Sistematica.

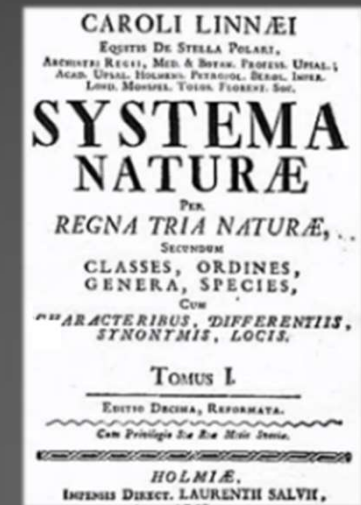
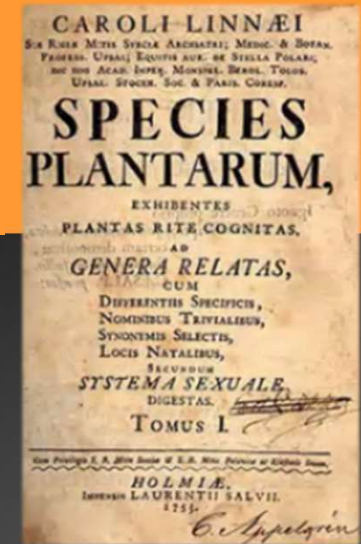
CENNI DI SISTEMATICA

Problema: necessità di una nomenclatura tassonomica universale

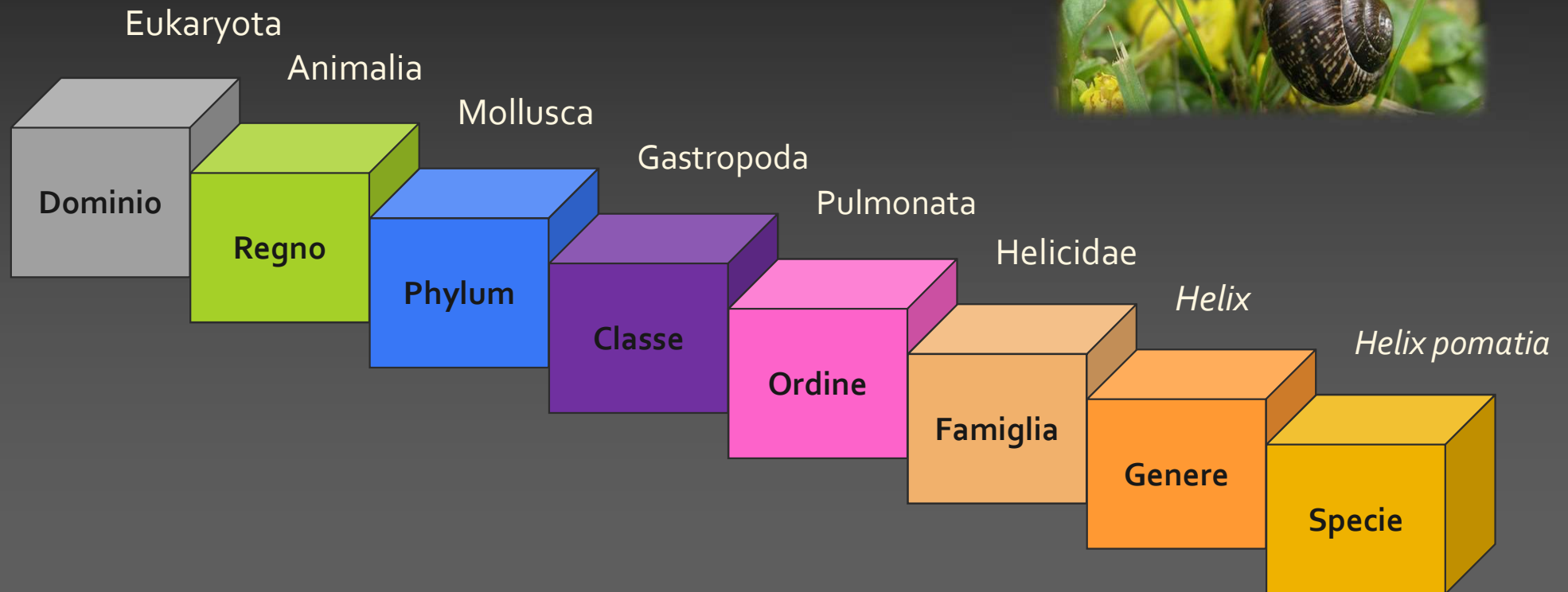


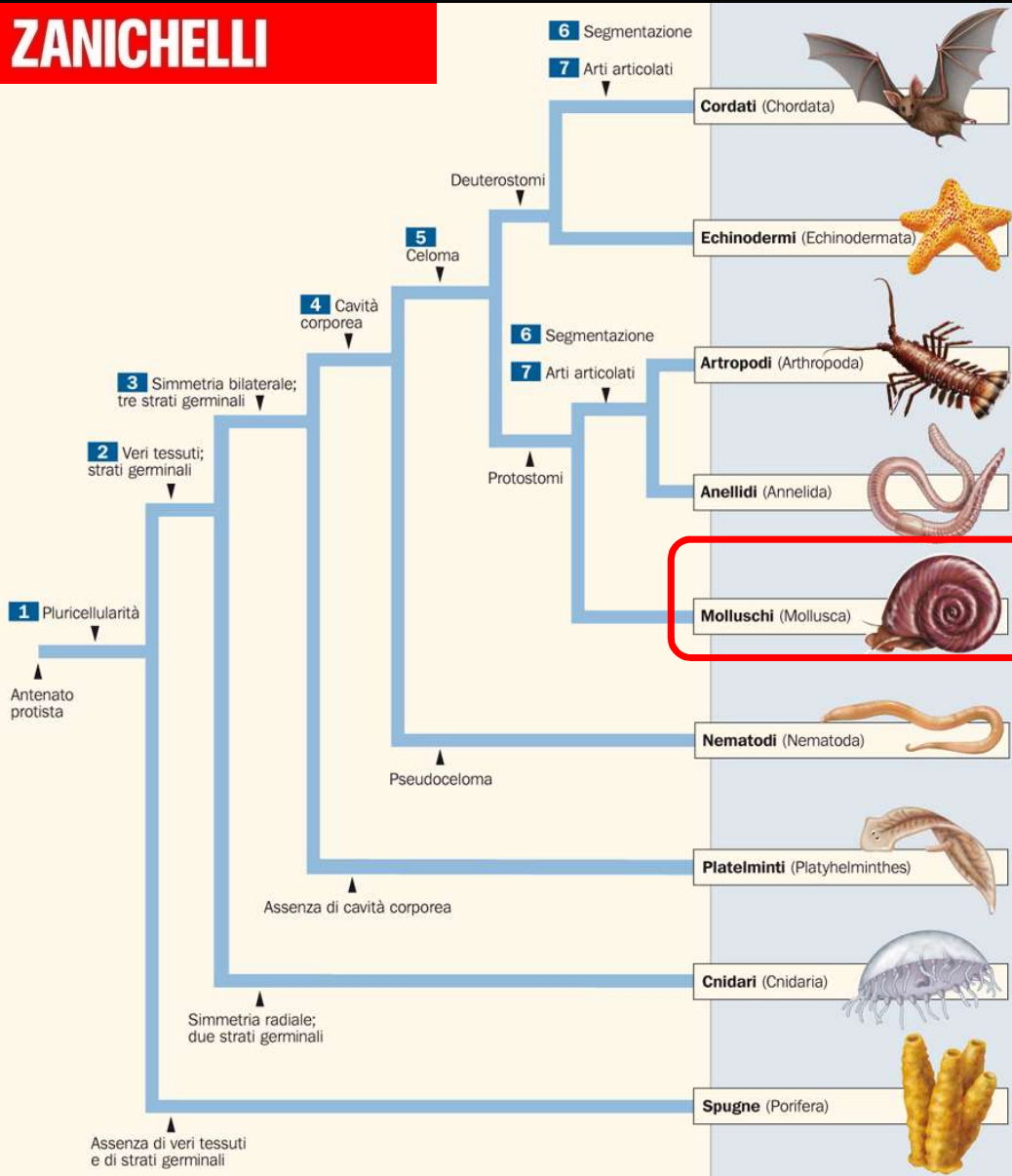
Karl von Linné (1707 – 1778), creazionista ed innovativo:

- Con *Species Plantarum* (1753) introduce la nomenclatura binomia:
-Nome generico (iniziale maiuscola) + nome specifico (tutto minuscolo), entrambi in *corsivo*.
- *Systema Naturae* (1735, 1° edizione): tavole del regno animale e vegetale.
- Nel 1758, 10° edizione di *Systema naturae*, nomenclatura binomia anche per regno animale.



es: *Helix pomatia* (Linnaeus, 1758)





PHYLUM MOLLUSCA

- Secondo *Phylum* più grande del regno animale
- Numero di *taxa* è stimato intorno alle 130.000 unità
- Il *Phylum* contiene a sua volta 7 classi

LE 7 CLASSI

Cephalopoda



Sepia

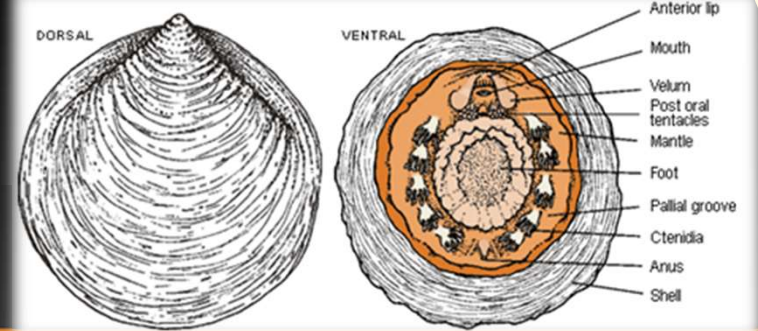


Nautilus

Courtesy of National Geographic



Polyplacophora



Monoplacophora

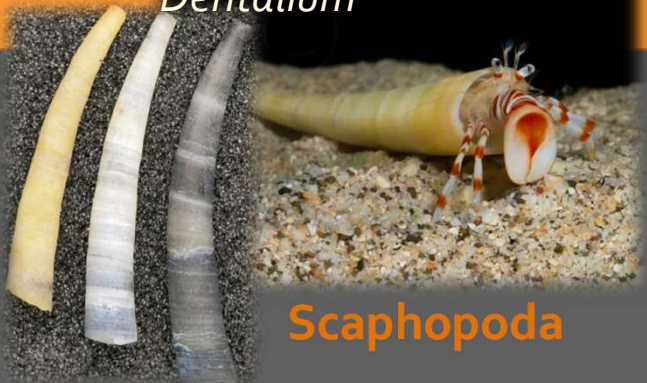
Mytilus sp.



Bivalvia

Acanthocardia tuberculata

Dentalium



Scaphopoda



Aplacophora

Gasteropoda

dal greco (*gastèr*) = stomaco (*podòs*) = piede

Sottoclasse

Ordini

➤ Prosobranchi

- Archeogastropoda
- Caenogastropoda
- Neogastropoda



Archeogastropoda

➤ Opisthobranchi

- Cephalaspidea
- Sacoglossa
- Anaspidea
- Notaspidea
- Thecosomata
- Gymnosmata
- Nudibranchia

Caenogastropoda



Neogastropoda

➤ Pulmonata

- Stylomatophora
- Basommatophora



Basommatophora



Stylomatophora

CHE COS'È LA MALACOLOGIA?

Ramo della zoologia che studia i Molluschi attraverso l'analisi di:

- Parti molli;
- Parti calcaree.

Malacologia si divide a sua volta in:

- Malacologia terrestre;
- Malacologia marina.



Limax sp. (Foto L. Tassoni)



E L'ARCHEOMALACOLOGIA?



- Si occupa dello studio dei resti malacologici provenienti da siti archeologici

- Conchiglia è l'unica parte dell'animale che si conserva
- Necessita un sincretismo di discipline: zoologia, biologia, archeologia ed ecologia.

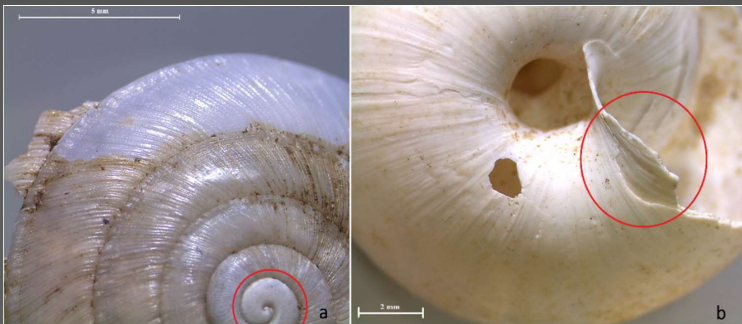


(Foto L. Tassoni)

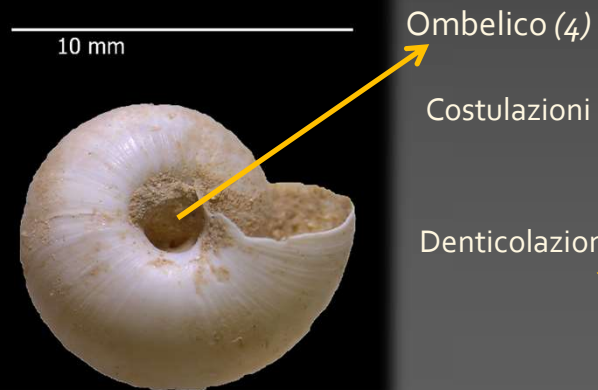
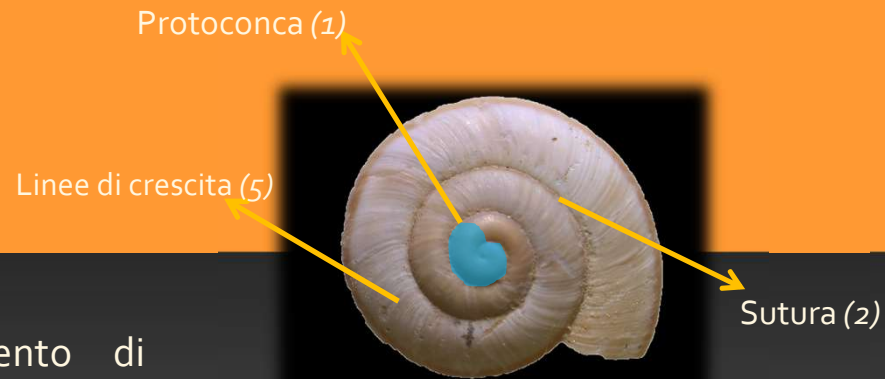
LA CONCHIGLIA

Caratteristiche

- Involucro protettivo esterno e strumento di sostenimento;
- Prodotto dal mantello (tessuto specializzato);
- Composto da tre strati: *conchiolina* (catene polisaccaridiche), *ostraco* (cristalli di calcio) e *ipostraco* (lamine di aragonite, CaCO_3);
- Varie colorazioni ma avvolgimento elicoidale (conico o turricolato).

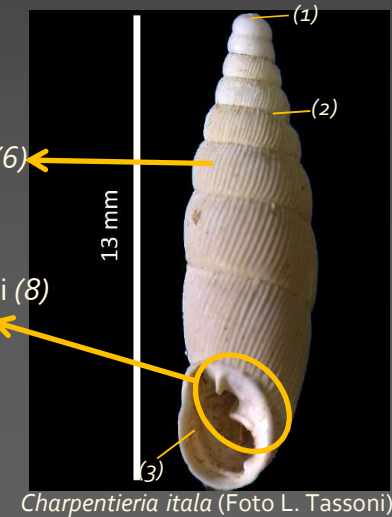
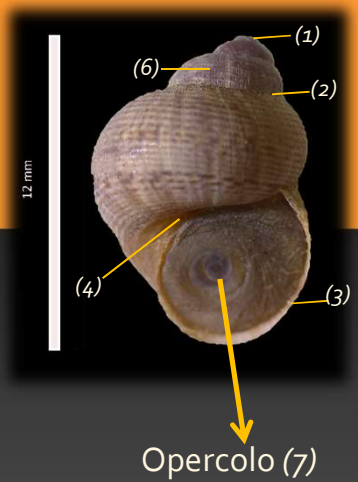


(Foto L. Tassoni)



Chilostoma cingulatum baldense
(Foto L. Tassoni)

Pomatia elegans
(Foto L. Tassoni)



Charpentieria itala (Foto L. Tassoni)

SCAVO ... E NON SOLO

Recupero della malacofauna terrestre e piccoli reperti

Setacciatura o «fugasassi»



Cuoletto de Nadale (Zovencedo, VI)



Grotta della Cala (Marina di Camerota, SA)

SCAVO ... E NON SOLO

Recupero della malacofauna terrestre e piccoli reperti

Lavaggio dei sedimenti



Cuoletto de Nadale
(Zovencedo, VI)



Grotta della Cala (Marina di
Camerota, SA)

SCAVO ... E NON SOLO

Recupero della malacofauna terrestre e piccoli reperti

Asciugatura



Cuoletto de Nadale
(Zovencedo, VI)



Rio Secco (Pradis, PN)

SCAVO ... E NON SOLO

Recupero della malacofauna terrestre e piccoli reperti

Vaglio/scelta dei reperti



- Resti macromammiferi;
- Resti di microvertebrati;
- Manufatti in selce, ceramica, metalli etc.;
- Sostanze coloranti (ocra);
- Conchiglie marine e/o terrestri;
- Coproliti;
- Macroresti vegetali.

STUDIO IN LABORATORIO

Divisione e determinazione



(Foto L. Tassoni)



Xerolenta obvia



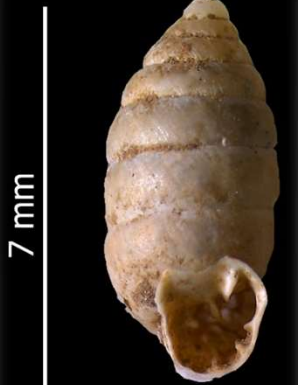
Helicidae sp.

STUDIO IN LABORATORIO

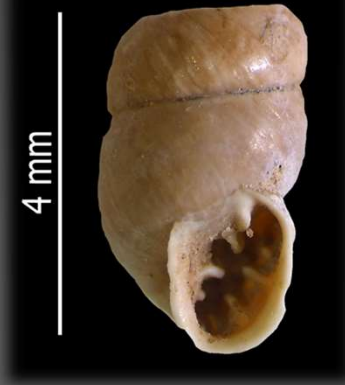
Divisione e determinazione

Si consiglia l'uso di:

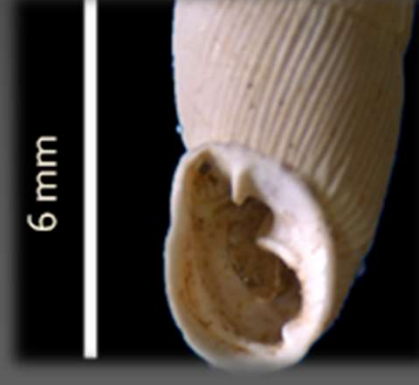
- Collezione di confronto;
- Atlanti malacologici;
- Database online.



Granaria illyrica



*Chondrina megacheilos
avenoides*



Charpentieria itala (Foto L.
Tassoni)



Cochlodina comensis



Limax sp.

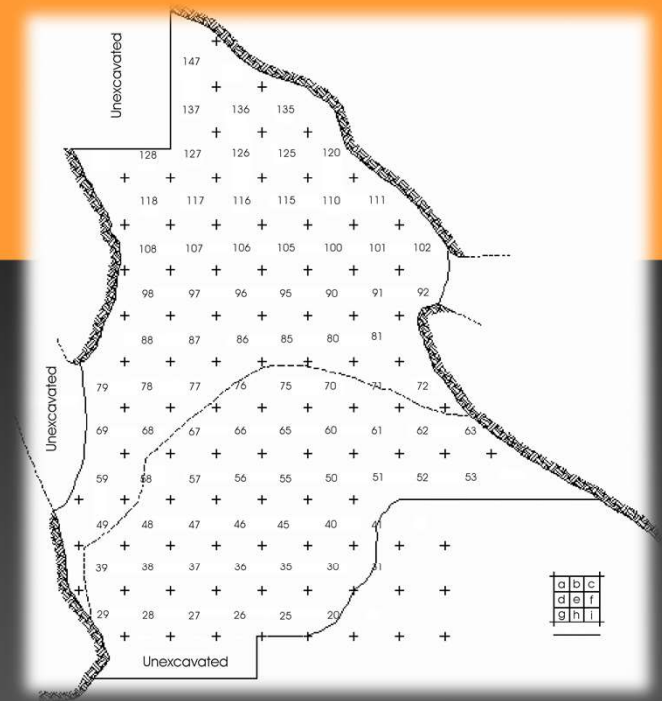


Milax sp.

STUDIO IN LABORATORIO

Creazione di un database

Cochlodina comensis (Foto L. Tassoni)



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Anno	Quadrato	Quadrante	USS	Taxa	n° Individ	n° Fra	Età	Peso (g)	Note	Database di riferimento
12	2005	127	f	D3 a+b	<i>Chilostoma cingolatum baldense</i>	0	17	0	0,1	Fram. > 5 mm	Tassoni
13	2005	127	f	D3 a+b	<i>Charpentieria itala rubiginea</i>	1	1	0	0	Fram. < 5 mm	Tassoni
14	2005	128	a	D3 a+b	<i>Charpentieria itala rubiginea</i>	37	105	0	0,7	Almeno un intero	Tassoni
15	2005	128	a	D3 a+b	<i>Chilostoma cingolatum baldense</i>	31	596	0	6,1	Fram. > 5 mm	Tassoni
16	2005	128	a	D3 a+b	<i>Chondrina megacheilos avenoides</i>	1	0	2	0	Intero	Tassoni
17	2005	128	a	D3 a+b	<i>Discus rotundatus</i>	0	1	0	0	Fram. < 5 mm	Tassoni
18	2005	128	b	D3 a+b	<i>Charpentieria itala rubiginea</i>	3	24	0	0,1	Almeno un intero	Tassoni
19	2005	128	b	D3 a+b	<i>Chilostoma cingolatum baldense</i>	10	60	0	1,1	Almeno un intero	Tassoni
20	2005	128	b	D3 a+b	<i>Condulans tridens</i>	1	1	0	0	Fram. < 5 mm	Tassoni
21	2005	128	c	D3 a+b	<i>Chilostoma cingolatum baldense</i>	11	55	0	0,4	Fram. > 5 mm	Tassoni

PALEOECOLOGIA E PALEOCLIMATOLOGIA

Principio dell'attualismo: i fenomeni che regolano le dinamiche attuali del nostro pianeta sono gli stessi che lo hanno governato anche nel passato.

Quindi?

Una specie ha la medesima ecologia che aveva nel passato

È possibile assegnare delle nicchie ecologiche alle specie preistoriche basandosi sulle specie odierne.

VANTAGGI E SVANTAGGI

Dell'uso dei molluschi terrestri come indicatori paleoambientali

- 1) Buona conservazione nel tempo;
- 2) Animali sedentari, movimenti limitati (16 – 47 cm di distanza) o immobili (quiescenza);
- 3) Ciclo vitale breve (2 – 6 anni, eccezione 14 anni).



Registra incrementi o decrementi di specie



Registra cambiamenti ambientali

- 1) Ricostruzioni ambientali limitate;
- 2) Difficile determinazione tassonomica (mancanza corpo molle);
- 3) Deperibilità con il tempo del periostraco.

ECOLOGIA DEI MOLLUSCHI CONTINENTALI

Aspetti generali

Come ogni animale (eccetto l'uomo), la malacofauna dipende da condizioni:

- Biotiche = vegetazione, la predazione (umana o animale) e disturbo antropico (modificazioni sul paesaggio);
- Abiotiche = geologia del suolo o della parete, umidità del terreno, luminosità (del riparo o della grotta) a seconda della copertura arborea, altimetria e posizione geografica del sito.

La molteplicità di specie malacologiche che coesistono all'interno del medesimo areale, viene definita *malacocenosi*.

MALACOCENOSI

Le esigenze biologiche dei molluschi terrestri, qui riportate, vengono utilizzate per descrivere e definire le associazioni faunistiche/malacocenosi.

FATTORE UMINITÀ

IGROFILA	Specie che vivono in ambienti terrestri molto umidi come acquitrini, sponde di ruscelli o laghi.
MESOFILA	Specie con più ampia valenza ecologica poiché si adattano con facilità a stagioni secche e umide.
XEROFILA	Specie che preferiscono ambienti secchi e aridi come rocce mediterranee o montane o suoli continentali non ombreggiati.

FATTORE LUCE

FOTOFILA	Specie che cercano microhabitat con molta luce.
FOTOFOBA	Specie che non tollerano la piena luce.
SCIAFILA	Specie che preferiscono condizioni di luce attenuata e ombra

FATTORE SUBSTRATO

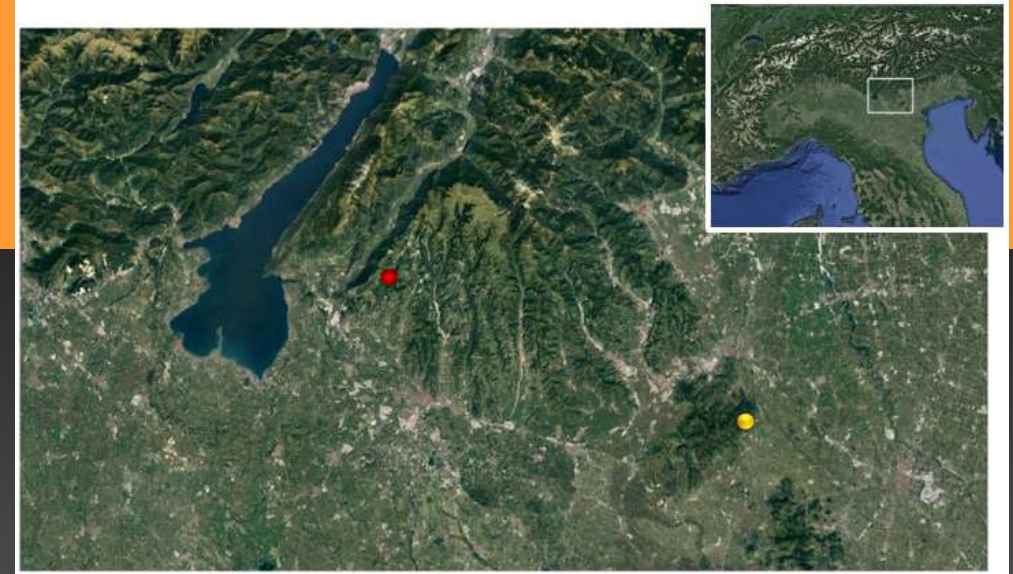
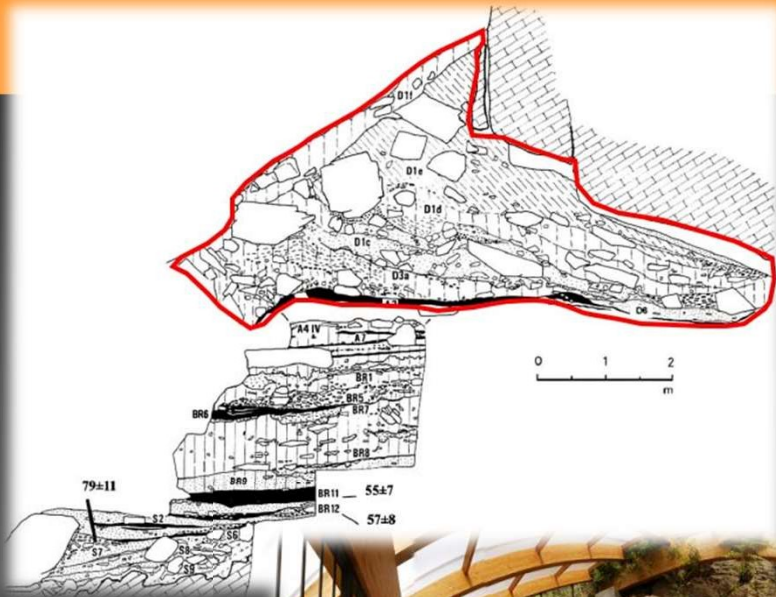
PETRICOLA	Specie xerofile e mesofile che si collocano su pietraie o detriti di faglia.
RUPICOLA	Specie mesofile collocate su rupi o pareti calcaree.
RUDERALE	Specie attratte da ambienti modificati da azioni antropiche.
DETRITICOLA	Specie abbondanti su terreni ricchi di sostanza organica e detriti grossolani come la lettiera di sottobosco.

FATTORE VEGETAZIONE

FITICOLA/ NEMORALE	Di boschi sciafili	Specie in boschi ombrosi e con buona lettiera.
	Di boschi mediterranei	Specie in boschi di latifoglie e sempreverdi.
	Di boschi eliofili	Specie presenti in boschi aperti e più luminosi.
DENTROFILA	Di boschi misti	Specie collocate in boschi di latifoglie e aghifoglie.
		Specie che vivono all'interno della corteccia degli alberi.
FRUTICICOLA		Specie collocate sulla corteccia degli alberi

CASO STUDIO: GROTTA DI FUMANE (VR) E
RIPARO DEL BROION (VI)

GROTTA DI FUMANE (VR)

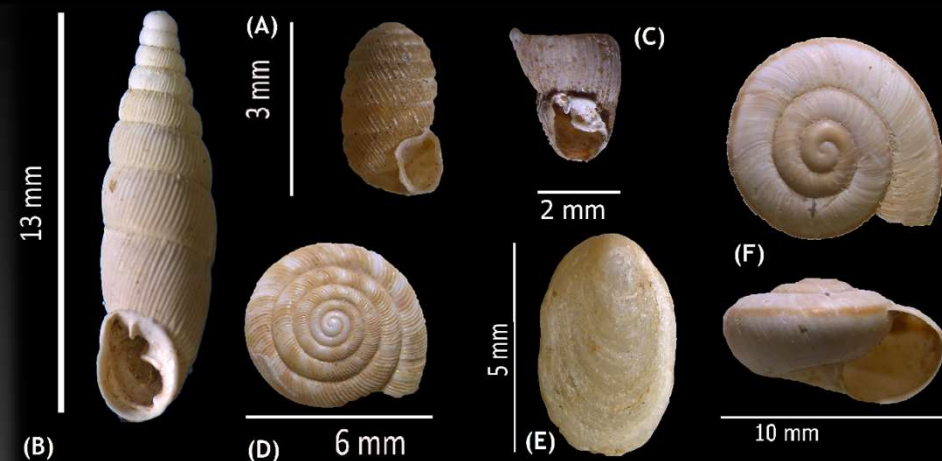


- D1d (Gravettiano) 31590 ± 160 BP
- D3ba (Aurignaziano) 33890 ± 220 BP
- A2 (Protoaurignaziano) tra 34180 ± 270 e 35850 ± 310 BP

MALACOCENOSI

Grotta di Fumane (VR)

Specie	A2	D6	D3	D1c - D1d	D1e - D1f	Tot. NMI
<i>Pomatias elegans</i>	1					1
<i>Pagodulina subdola</i> (A)			8	3	2	13
<i>Vallonia costata</i>	1					1
<i>Granaria illyrica</i>				1		1
<i>Chondrina megacheilos avenoides</i>	1	1	11	10	2	25
<i>Chondrula tridens</i>			1			1
<i>Clausilidae sp.</i>			4	7	6	17
<i>Charpentieria itala rubiginea</i> (B)	2	3	458	64	74	601
<i>Macrogastrea plicatula</i> (C)	1			3		4
<i>Discus rotundatus</i> (D)			8		2	10
<i>Milax sp.</i> (E)				1		1
<i>Chilostoma cingulatum baldense</i> (F)	34	139	1305	697	953	3128
Tot. NMI	40	143	1795	786	1039	3803

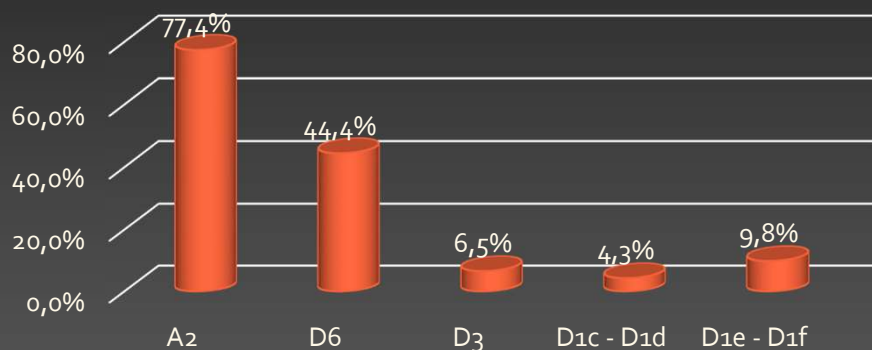


	Specie
Xerofile – Termofile (XT)	<i>Pomatias elegans</i>
	<i>Vallonia costata</i>
	<i>Granaria illyrica</i>
	<i>Chondrula tridens</i>
Mesofile – Igrofile – Nemorali (MI)	<i>Pagodulina subdola</i> (A)
	<i>Macrogastrea plicatula</i> (C)
	<i>Discus rotundatus</i> (D)
	<i>Milax sp.</i> (E)
Mesofile – Petricole/Rupicole (MPR)	<i>Chondrina megacheilos avenoides</i>
	<i>Charpentieria itala rubiginea</i> (B)
	<i>Chilostoma cingulatum baldense</i> (F)

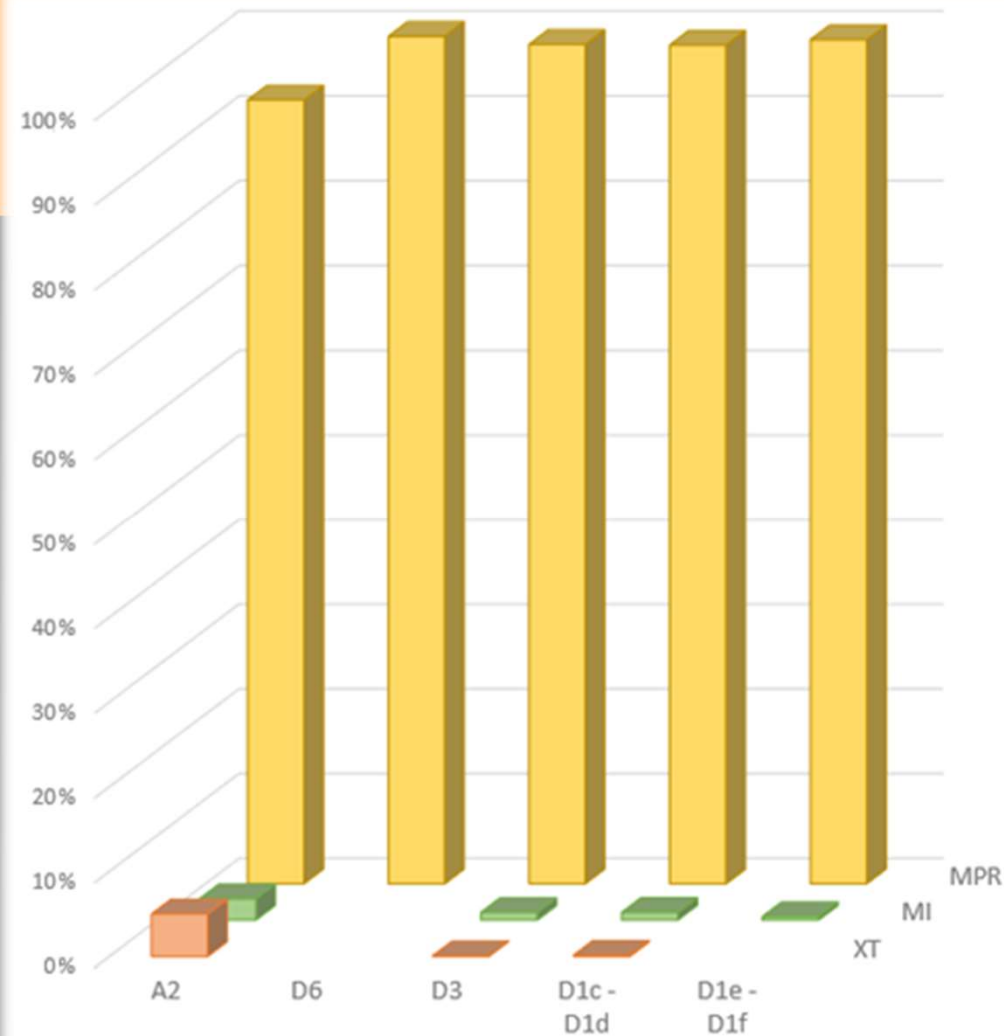
ANALISI PALEOAMBIENTALE

Grotta di Fumane (VR)

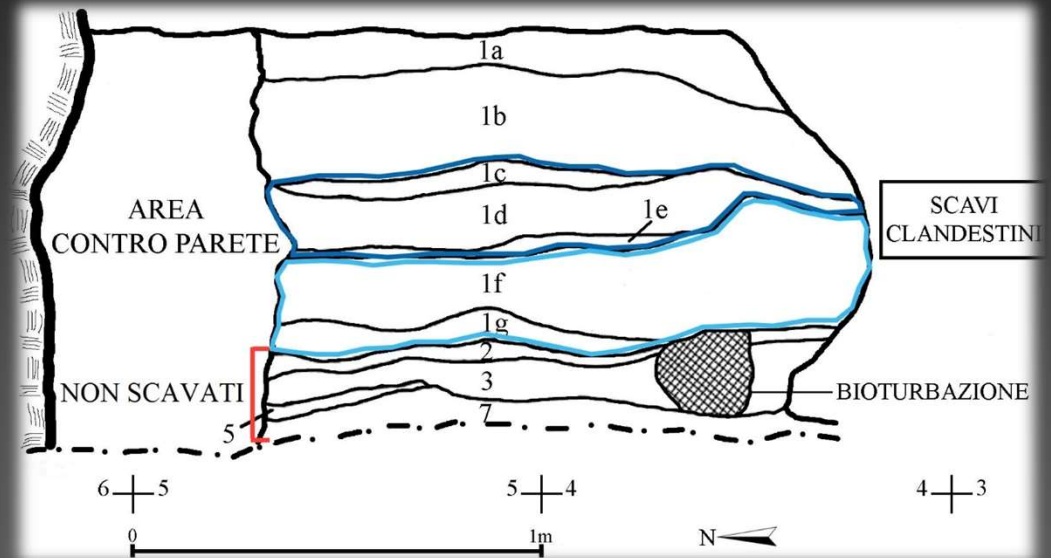
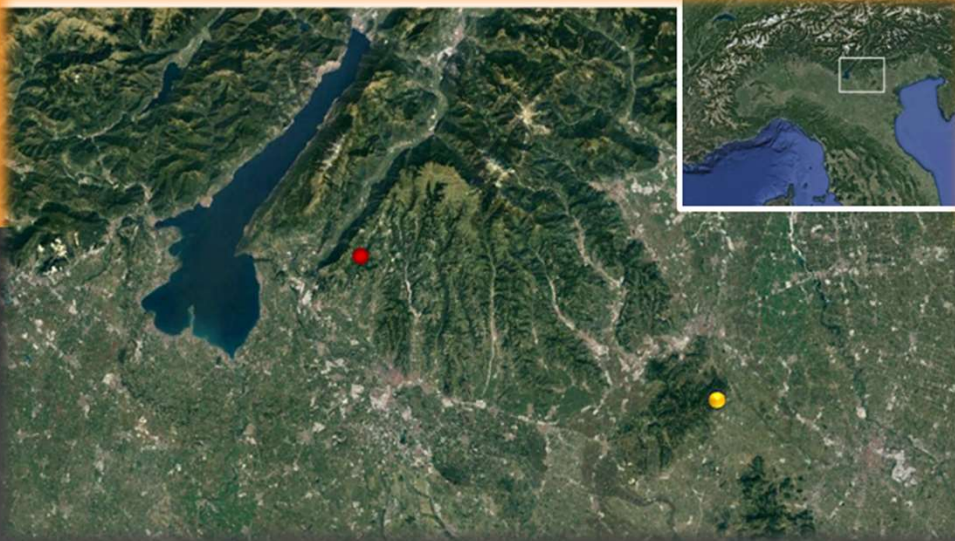
Indice di frammentazione (< 5 mm)



	A2	D6	D3	D1c - D1d	D1e - D1f
Xerofila - Termofila	5%		0,1%	0,1%	
Mesofila - Igrofila - Nemorale	2,5%		0,9%	0,9%	0,4%
Mesofila Petricola / Rupicola	92,5%	100%	99%	99%	99,6%



RIPARO DEL BROION (VI)



- 1c - 1d - 1e: tra 25.860 ± 200 e 28.460 ± 260 BP
- 1f - 1g: ~~tra 30.480 ± 190 e 32.100 ± 400 BP~~

MALACOCENOSI

Riparo del Broion (VI)

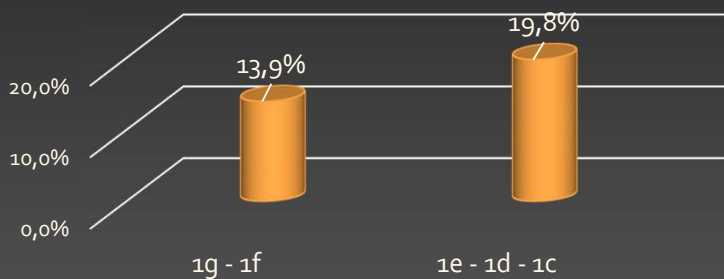
	Specie
Alpini – Criofili (AC)	<i>Pyramidula pusilla</i>
	<i>Vitrea sp.</i>
	<i>Vitrinidae sp.</i>
Mesofile – Petricole/Rupicole (MPR)	<i>Chondrina megacheilos avenoides</i>
	<i>Charpentieria itala rubiginea</i>
	<i>Cochlostoma philippianum</i>
Xerofile – Termofile (XT)	<i>Pomatias elegans</i>
	<i>Granaria illyrica</i>
	<i>Chondrula tridens</i>
	<i>Fruticicola fruticum</i>
	<i>Xerolenta obvia</i>
Mesofile – Igrofile – Nemorali (MI)	<i>Cochlodina comensis</i>
	<i>Oxychilus sp.</i>
	<i>Milax sp.</i>
	<i>Limax sp.</i>
	<i>Hygromia cinctella</i>
	<i>Faustina illyrica</i>
	<i>Cepaea nemoralis</i>
<i>Helicidae sp.</i>	

Specie	1g - 1f	1e - 1d - 1c	Tot. NMI
<i>Cochlostoma philippianum</i>	36	21	57
<i>Pomatias elegans</i>	36	24	60
<i>Pyramidula pusilla</i>	20	9	29
<i>Granaria illyrica</i>	302	124	426
<i>Chondrina megacheilos avenoides</i>	19	27	46
<i>Chondrula tridens</i>	17	6	23
Clausilidae sp.	3	4	7
<i>Cochlodina comensis</i>	12	6	18
<i>Charpentieria itala rubiginea</i>	45	17	62
<i>Vitrea sp.</i>	16	21	37
<i>Oxychilus sp.</i>	248	88	336
<i>Milax sp.</i>	1	1	2
<i>Vitrinidae sp.</i>	4	1	5
<i>Limax sp.</i>	3	8	11
<i>Fruticicola fruticum</i>	1	1	2
<i>Hygromia cinctella</i>		1	1
<i>Xerolenta obvia</i>	45	36	81
<i>Faustina illyrica</i>	198	57	255
<i>Cepaea nemoralis</i>	1	X	1
<i>Helicidae sp.</i>	18	16	34
Tot. NMI	1025	468	1493

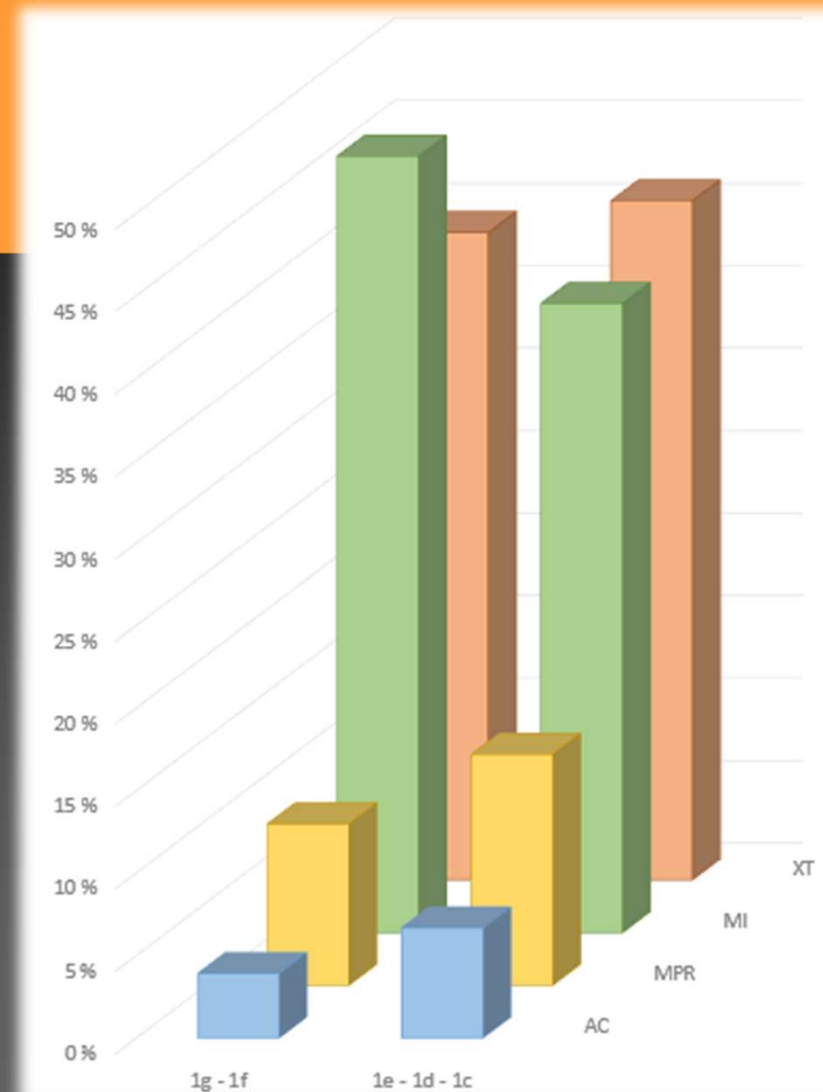
ANALISI PALEOAMBIENTALE

Riparo del Broion (VI)

Indice di frammentazione (< 5 mm)

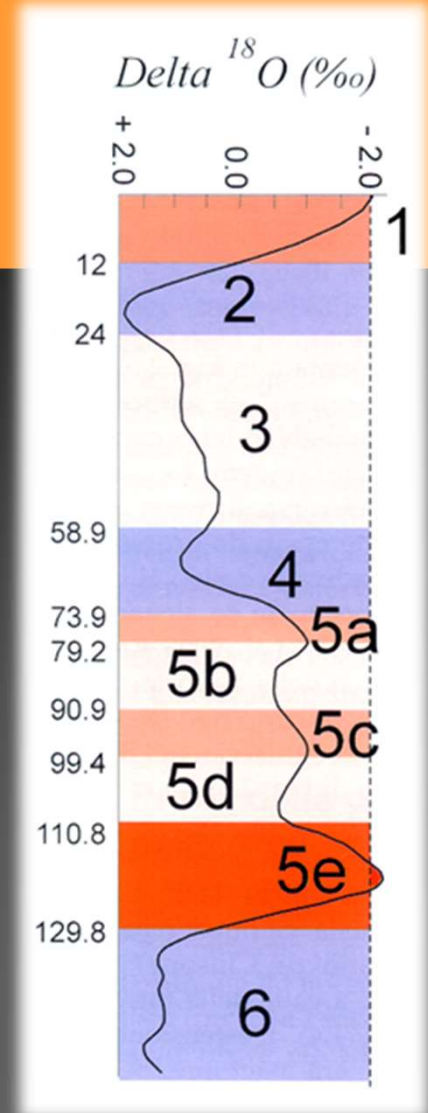


	1g - 1f	1e - 1d - 1c
Alpina - Criofila	3,9%	6,7%
Mesofila Petricola/ Rupicola	9,8%	14%
Mesofila - Igrofila - Nemorale	47,1%	38,1%
Xerofila - Termofila	39,2%	41,2%



CONSIDERAZIONI

Grotta Fumane	Riparo del Broion
Calo del NMI degli individui nei livelli più alti	
Boschi poco fitti con spazi semi-aperti	
Scomparsa delle specie <u>xerofile – termofile</u> in D1e – D1f	Aumento della componente <u>alpina – criofila</u> in 1e – 1d – 1c
Microhabitat concorda con l'inizio della fase di abbassamento climatico del MIS2	Microhabitat si trova a fasi climatiche più fredde in prossimità del MIS2



ANALISI ISOTOPICHE SUI MOLLUSCHI TERRESTRI

ISOTOPI STABILI DI CARBONIO E OSSIGENO

Isotopi: atomi di uno stesso elemento chimico con diverso numero di neutroni (stesse proprietà chimiche ma diversa massa atomica).

Vengono detti stabili perché non decadono nel tempo (es: ^{14}C).

Per la ricerca paleoclimatica usiamo gli isotopi stabili:

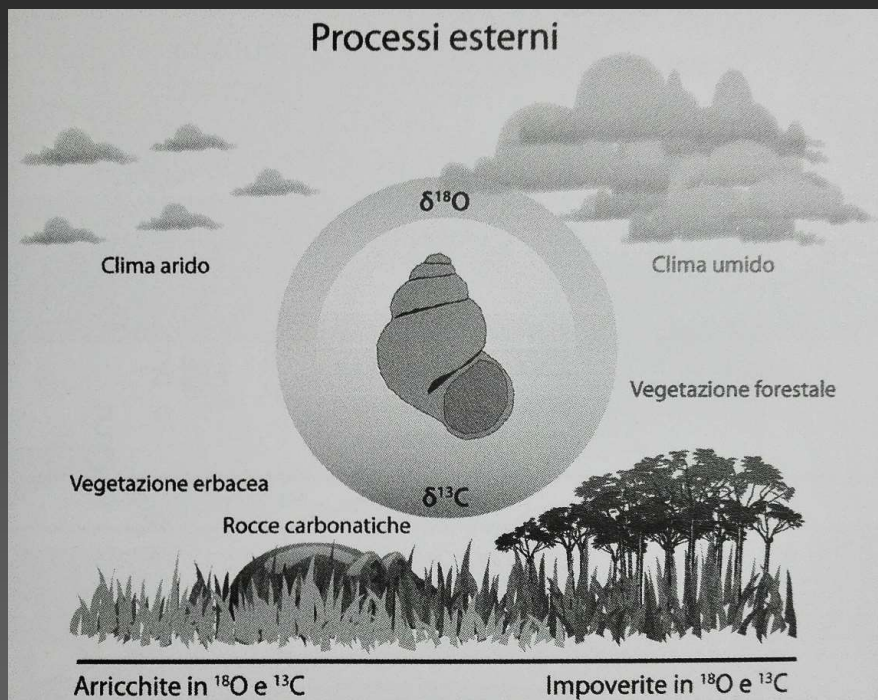
- Ossigeno = ^{16}O (99,76%) e ^{18}O (0,20%);
- Carbonio = ^{12}C (98,89%) e ^{13}C (1,11%).

$$\delta\text{‰} = [(R_{\text{campione}}/R_{\text{standard}})-1] \times 10^3$$

dove $R = ^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ oppure $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$

Si esprimono in funzione delle standard relativo alla media isotopica delle acque oceaniche (SMOW) e quello della formazione cretacea Pee Dee Belemnite (PDB).

ISOTOPI STABILI DI CARBONIO E OSSIGENO



Composizione isotopica delle conchiglie dipendono da:

δ¹⁸O

Acqua meteorica
Umidità relativa
Acqua nelle piante

δ¹⁸O elevato ->
clima arido

δ¹⁸O basso -> clima
umido

δ¹³C

Materia organica
vegetale (C₃/C₄)
Carbonati del suolo

δ¹³C elevato ->
clima arido

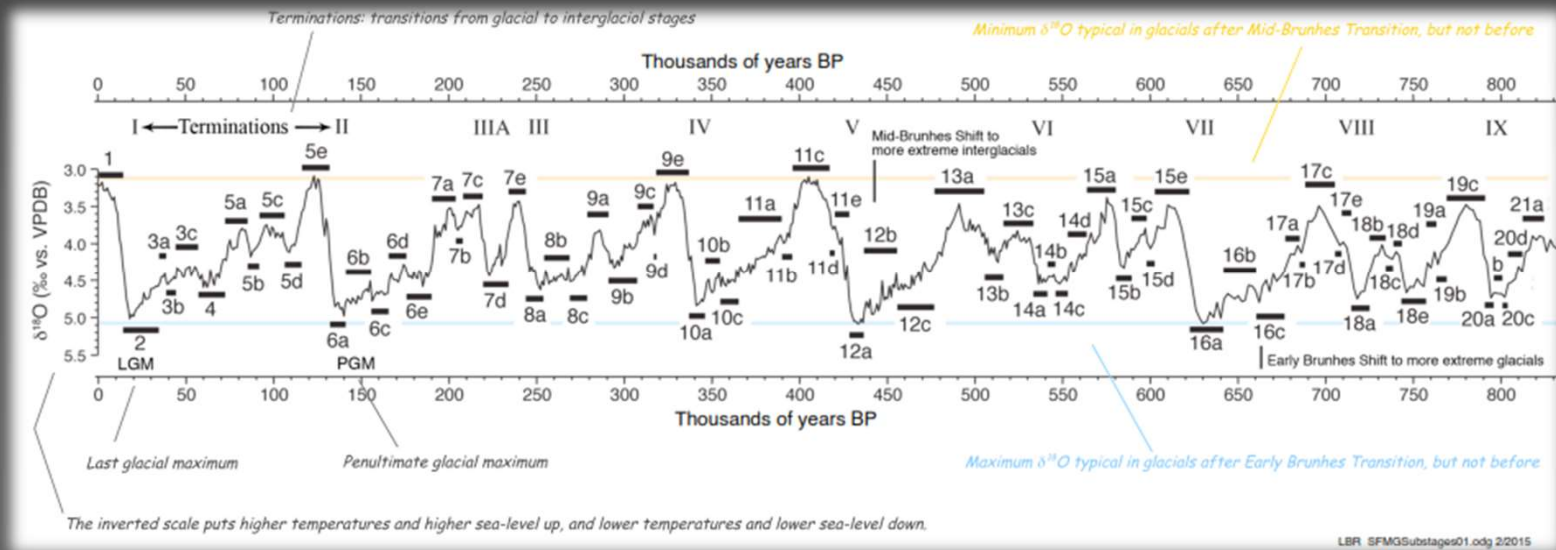
δ¹³C basso -> clima
umido

(Colonese A.C. 2015. in Girod 2015, Appunti di archeomalacologia, pp. 101.)

N.B.: Confronto con campioni odierni

DA GENERALE A PARTICOLARE

- Definire il quadro climatico del sito archeologico;
 - Indice di precipitazioni atmosferiche;
 - Tipologia di vegetazione presente dell'area limitrofa;
- Effettuare correlazioni tra siti geograficamente distanti (es: Spagna/Italia).



CAUSE DELL'ACCUMULO NEI SITI ARCHEOLOGICI

Attraverso lo studio tafonomico

Tafonomia: scienza che si occupa di studiare la storia degli organismi dalla loro morte al ritrovamento.

ACCUMULO NATURALE

Specifico per siti in grotta o ripari

- Causato dalla morte dell'individuo e caduta dal substrato;
- Modificazioni ambientali/climatiche;
- Trappole naturali.

Bioturbazione:



Cecilioides acicula

Grotta di Fumane (VR)



Grotta della Cala (SA), foto L. Tassoni



Riparo del Broion (VI)

ACCUMULO ANTROPICO

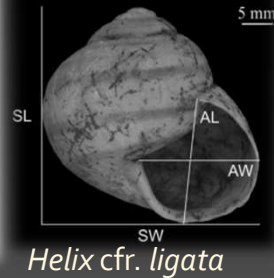
Per alimentazione

Epigravettiano finale, $11.880 \pm 120 - 12.100 \pm 100$ yr BP.

G. MALERBA, P. VENTURINI (a cura di)
Atti del 4° Convegno Nazionale di Archeozoologia (Forlì, 13-15 novembre 2003)
Quaderni del Museo Archeologico del Friuli Occidentale, 6, pp. 87-90

*Grotta della Serratura (Marina di Camerota - SA).
La malacofauna dei livelli gravettiani ed epigravettiani.
Considerazioni paleoecologiche*

Fabio MARTINI*, André Carlo COLONESE**, Barbara WILKENS***



PETITS ANIMAUX ET SOCIÉTÉS HUMAINES. DU COMPLÉMENT ALIMENTAIRE AUX RESSOURCES UTILITAIRES
XXIV^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes
Sous la direction de J.-P. Brugal et J. Desse
Éditions APDCA, Antibes, 2004

**Prehistoric edible land snails
in the circum-Mediterranean :
the archaeological evidence**

David LUBELL*

- Grotta di Pozzo (AQ, Mesolitico)
- Grotta Continenza (AQ, Mesolitico)
- Grotta dell'Uzzo Grotta di Levanzo (Sicilia) e Grotta della Madonna (Calabria)

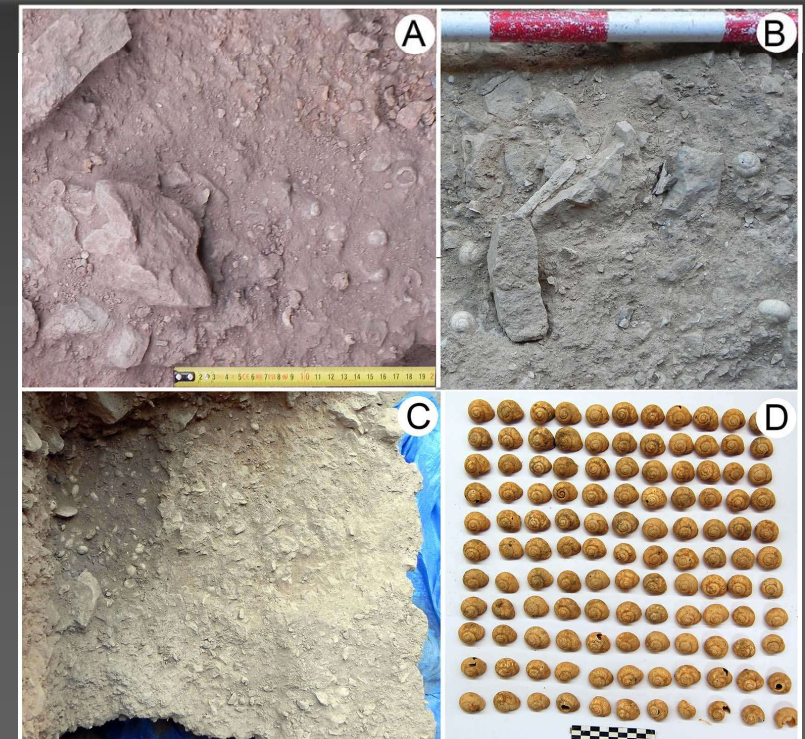
Cova de la Barriada (Spagna) data $31.3-26.9$ ka yr cal BP (Gravettiano).

OPEN ACCESS Freely available online

PLOS ONE

Land Snails as a Diet Diversification Proxy during the Early Upper Palaeolithic in Europe

Javier Fernández-López de Pablo^{1,2*}, Ernestina Badal³, Carlos Ferrer García⁴, Alberto Martínez-Orti⁵, Alfred Sanchis Serra⁴

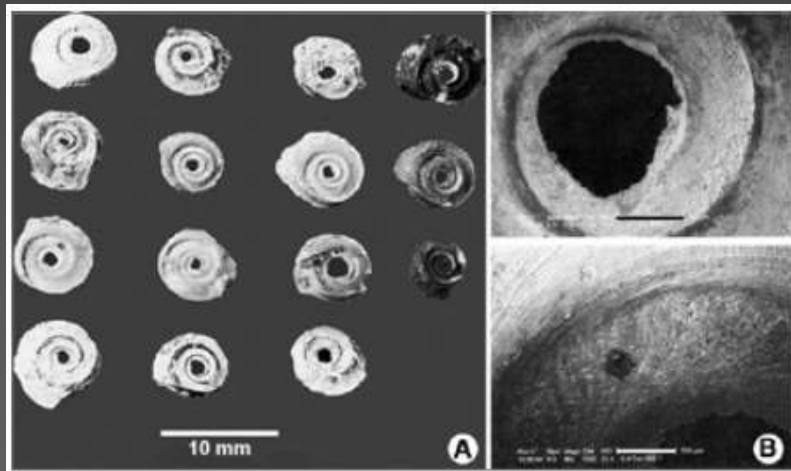


Iberus alonensis

ACCUMULO ANTROPICO

Fabbricazione di ornamenti

Sito paleolitico di Porc-Epic (Dire Dawa, Etiopia), opercoli di *Revoilia guillainopsis* forati.



(Assefa *et al.* 2008, fig. 5)

Fonti etnografiche:

- A) *Archachatina* utilizzate per costumi rituali;
- B) Uomo di etnia turkana adornato con *Limicolaria*.



(Foto di A. Girod in Girod A. 2015, *Appunti di archeomalacologia*, pp. 101.)

ACCUMULO ANIMALE

Predazione

Alcune *Helicidae* sono predate da uccelli specifici come i Tordi (*Turdus ericetorum* e *T. pilaris*). I cinghiali sembrano preferire la famiglia delle *Helicidae*.

Negli insetti troviamo predatori tra i coleotteri come la famiglia dei Carabidi.

Milacidae e *Limacidae* spesso sono predati da uccelli rapaci e micromammiferi come le arvicole.

Alcune specie di *Oxychilus* sono predatrici di altri molluschi terrestri.



Zone litorali abbiamo l'azione di roditori e gli uccelli. A livello tafonomico si distinguono:

- Roditori= rottura nel senso delle spire formando un solco;
- Uccelli marini= usano le pietre come incudini per rompere la conchiglia.



Pomatias elegans (Foto di A. Girod in Girod A. 2015, *Appunti di archeomalacologia*, pp. 96.)

Grazie per l'attenzione

