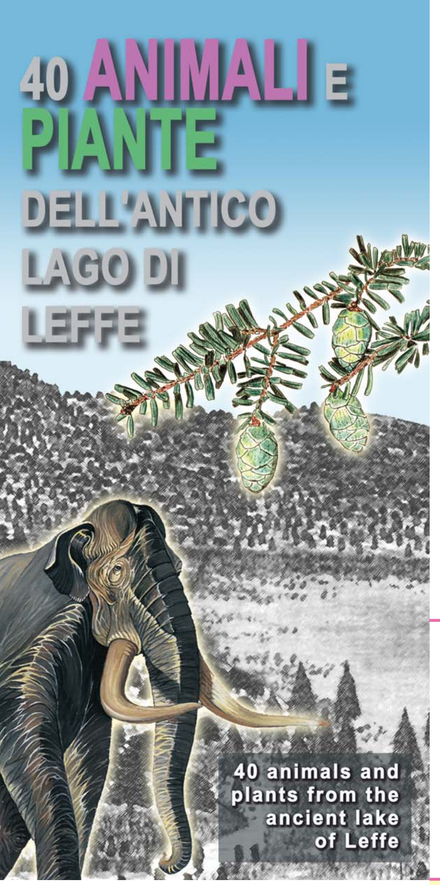


I depositi dell'antico Lago di Leffe (Bergamo) hanno restituito una delle più importanti flore e faune fossili nella regione alpina, di età compresa tra 2 e 0,9 milioni di anni fa. Alberi che vivono oggi in aree remote della Cina o in Nord America e grandi mammiferi estinti illustrano la biodiversità e la storia degli ecosistemi delle Alpi prima dell'inizio delle maggiori glaciazioni alpine.

Vi proponiamo una selezione di 44 specie dei 260 taxa finora documentate. Le specie animali sono presentate da: ricostruzione dell'animale, scheletro (in rosso le parti ritrovate), ambiente di vita (vedi legenda) e distribuzione nel tempo (caselle in fucsia). Vi sono anche scoperte e novità dell'ultimo quinquennio, successive al volumetto curato da Ravazzi (2003), cui si rimanda per informazioni dettagliate.

The deposits of the ancient lake of Leffe (Bergamo, Italian Alps) yielded one of the most important flora and fauna within the Alpine region, spanning from 2 to 0.9 millions years ago. Trees living today in remote areas in China or in N-America and extinct large mammals testify the biodiversity pattern and history of the Alpine ecosystems before the onset of major glaciations in these mountain ranges.

We propose here a selection of 44 species among the 260 taxa so far attested. Species are shown by animal reconstructions, skeletons (in red the fossil remains), habitat (see key) and time ranges (boxes in fucsia). Some discoveries from the very recent years are also included, even not known at time of Ravazzi's 2003 issue, to whom the reader is referred for other details.

Riferimenti bibliografici per le schede sugli animali:

Breda M. & Marchetti M. (2007) - *Pleistocene mammal faunas from the Leffe Basin (Bergamo, Northern Italy): revision and new data.* Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 259: 61-77. Frankfurt.

Esu D. & Gianolla D. - *The malacological record from the Plio-Pleistocene Leffe Basin (Bergamo, Northern Italy).* Quaternary International, doi: 10.1016/J.quaint.2008.08.001.

Masini F. & Sala B. (2007) - *Large- and small-mammal distribution patterns and chronostratigraphic boundaries from the Late Pliocene to the Middle Pleistocene of the Italian peninsula.* Quaternary International, 160: 43-56.

Ravazzi C. (2003) - *Gli antichi bacini lacustri e i fossili di Leffe, Ranica e Pianico-Sèllere.* Quaderni di Geodinamica Alpina e Quaternaria, numero speciale. Quaderni della Comunità Montana Valle Seriana, n.2. C.N.R. - I.D.P.A., Milano.

Sordelli F. (1872) - *Sulle tartarughe fossili di Leffe.* Atti Soc. It. Sc. Nat. 15(3): 1-25.

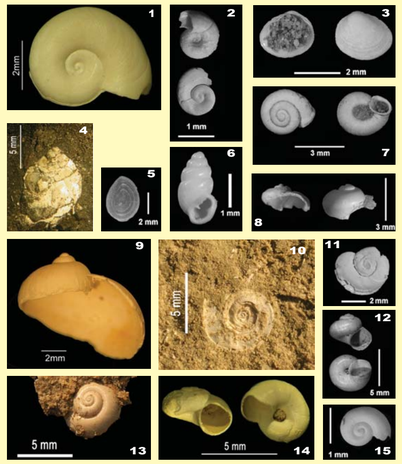
Sordelli F. (1882) - *Sopra alcuni insetti fossili di Lombardia.* Rend. Ist. Lomb. pp. 129-140.

Plateumàride rustico
The rustic wide slipper reed beetle
Plateumaris rustica (Kunze, 1818)

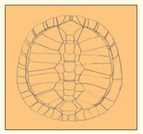
(da/ *after* Sordelli 1882)

Molluschi
Mollusc
Mollusca

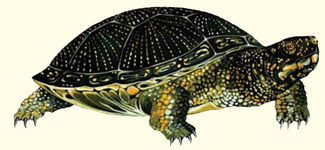
1. *Gyraulus* cf. *G. laevis* (Alder); 2. *G. crista* (L.); 3. *Pisidium* cf. *P. casertanum* (Poli); 4-5. *Bithynia / Pseudobithynia* sp.; 6. *Carychium* sp.; 7. *Vallonia pulchella* (Müller); 8. *Viviparus* sp.; 9. *Radix* sp. ; 10. *Planorbis* sp.; 11. *Planorbis* cf. *P. planorbis* (L.); 12. *Valvata piscinalis* (Müller); 13-14. *V. chalinei* Schlickum & Puisségur; 15. *V. cristata* Müller.



Tartaruga palustre
European pond turale
Emys orbicularis L.



(da/ *after* Sordelli 1872)



Ol Ta Fa Pi Cu Sl Is
1,8 Ma 1,0 Ma 0,8 Ma

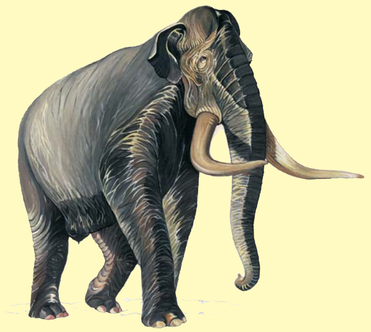
Castoro europeo
European beaver
Castor fiber Linnaeus, 1758

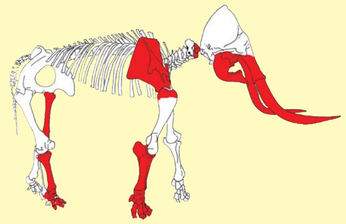
Ol Ta Fa Pi Cu Sl Is
1,8 Ma 1,0 Ma 0,8 Ma

Arvicola d'acqua
Extinct water vole
Mimomys savini Hinton, 1910

Ol Ta Fa Pi Cu Sl Is
1,8 Ma 1,0 Ma 0,8 Ma

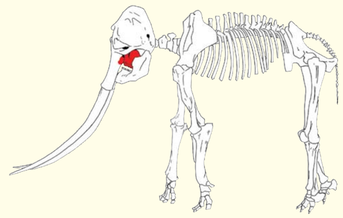
Elefante meridionale
Southern mammoth
Mammuthus meridionalis (Nesti, 1825)





Ol Ta Fa Pi Cu Sl Is
1,8 Ma 1,0 Ma 0,8 Ma

Elefante antico
Straight tusked elephant
Palaeoloxodon antiquus Falconer & Cautley, 1847



Ol Ta Fa Pi Cu Sl Is
1,8 Ma 1,0 Ma 0,8 Ma

Ente promotore: Comunità Montana Valle Seriana.

Ideazione e realizzazione grafica: R. Perego.

Coordinamento scientifico: C. Ravazzi (C.N.R. Istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali).

Consulenza scientifica: mammiferi M. Breda (Univ. Padova); molluschi D. Gianolla (Univ. La Sapienza, Roma); insetti R. Regalin (Univ. Milano).

Disegni di: I. Masoli (Univ. Ferrara) - ricostruzioni degli animali; E. Vescovi (IPS, Univ. Berna e C.N.R. - IDPA) - scheletri e ramo di *Tsuga diversifolia*; P. Rota - ricostruzione del bacino di Leffe; C. Ravazzi - areali, *Juglans cinerea* e *Carya ovata.*

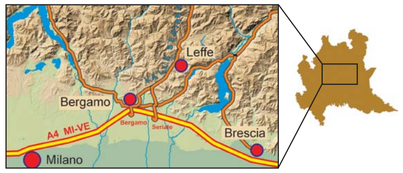
Fotografie di: C. Ravazzi, R. Perego, R. Pini, A. Rizzi, M. Zanni (C.N.R. -IDPA); E. Martinetto (Univ. Torino); M. Giardini (Univ. Roma); R. Guarino (Univ. Cagliari); R. Cheddadi (Univ. Montpellier II)- albero e foresta di *Cedrus atlantica*; S. Connor (Univ. Melbourne) - habitat di *Rhododendron ponticum*; M. Djamali (Univ. Aix en Provence) frutti e habitat di *Pterocarya fraxinifolia*; G. Carr (Oregon State Univ.) - branch of *Eucommia*; Salisbury Univ. Arboretum - habitus, flower and leaves of *Magnolia kobus*; J.S. Peterson (USDA-NRCS PLANTS Database) - *Acer palmatum* leaves; S. Hurst (USDA-NRCS PLANTS Database) - *Parthenocissus quinquefolia* seeds.

© 2009 - Per le illustrazioni: autori dei disegni e fotografi

© 2009 - C.N.R. IDPA e Comunità Montana Valle Seriana

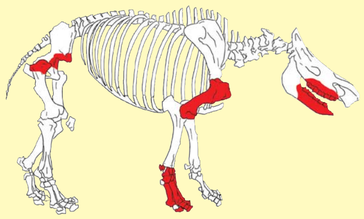
Ringraziamenti: E. Pezzoli (Comunità Montana Valle Seriana) per il supporto tecnico.

Citazione: Ravazzi C., Breda M., Perego R., Pini R. (2009) - *40 animali e piante dell'antico Lago di Leffe.* Comunità Montana Valle Seriana & C.N.R.- IDPA. Bergamo.



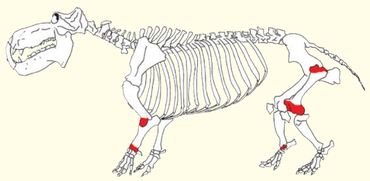
Comunità Montana Valle Seriana · Consiglio Nazionale delle Ricerche · Comune di Leffe · Comune di Cazzago · Comune di Gandino · Comune di Cazzano S. Andrea · Comune di Peia

Rinoceronte etrusco
Etruscan rhinoceros
Stephanorhinus ex gr. *etruscus* (Falconer, 1868)



Ol Ta Fa Pi Cu Sl Is
1,8 Ma 1,0 Ma 0,8 Ma

Ippopotamo antico
European hippopotamus
Hippopotamus cf. *antiquus* Desmarest, 1822

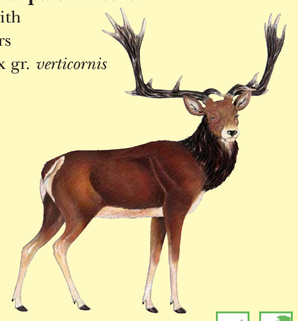


Ol Ta Fa Pi Cu Sl Is
1,8 Ma 1,0 Ma 0,8 Ma

Alce dei Carnuti
Carnuti moose
Cervalces cf. *carnutorum*
(Laugel, 1862)

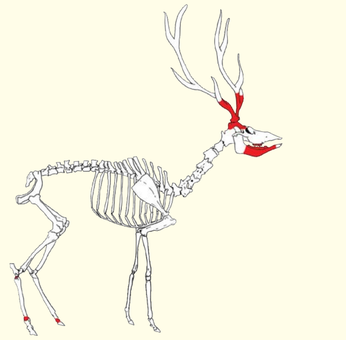
Ol Ta Fa Pi Cu Sl Is
1,8 Ma 1,0 Ma 0,8 Ma

Megacero dai palchi ritorti
Giant deer with twisted antlers
Megaloceros ex gr. *verticornis*
(Dawkins, 1872)



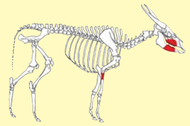
Ol Ta Fa Pi Cu Sl Is
1,8 Ma 1,0 Ma 0,8 Ma

Pseudodaino
Dama-like deer
Pseudodama eurygonos Azzaroli, 1947



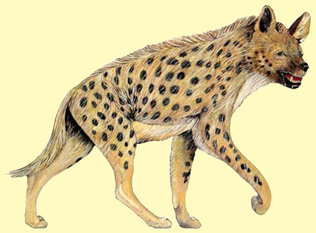
Ol Ta Fa Pi Cu Sl Is
1,8 Ma 1,0 Ma 0,8 Ma

Bue del Valdarno
Valdarno leptobos
Leptobos vallisarni
Merla, 1949



Ol Ta Fa Pi Cu Sl Is
1,8 Ma 1,0 Ma 0,8 Ma

Iena gigante
Giant hyaena
Pachycrocuta brevirostris (Aymard, 1846)



Ol Ta Fa Pi Cu Sl Is
1,8 Ma 1,0 Ma 0,8 Ma

Vi presentiamo 18 schede di alberi, liane e felci che vivevano nelle foreste intorno al lago di Leffe, in Valle Seriana, tra 1,5 e 1 milione di anni fa. La maggior parte di queste piante sono documentate da polline e spore fossili ritrovate nei sedimenti, più raramente da pigne, semi, fusti e legni (v. legenda). Le fotografie dei fossili contenute nelle schede provengono tutte dai depositi di Leffe, salvo diversa specificazione (v. didascalia).

Ciascuna scheda illustra la pianta vivente scelta tra i parenti più vicini alla specie fossile. Qualche volta i parenti stretti delle piante fossili di Leffe vivono ancor oggi in Italia (come nel caso della vite selvatica), ma più spesso vivono solo in altre parti del mondo (come nel caso del noce del Caucaso). Vi sono inoltre alcune specie trovate fossili che non vivono in nessun continente della Terra, cioè sono completamente estinte: in questi casi le schede illustrano una specie diversa, la più affine a quella fossile estinta. Ad esempio, nel caso del noce bergomense, che è estinto, viene illustrato il noce bianco, una specie molto simile che oggi vive in America settentrionale.

An ancient lake existed at Leffe, in the Italian Alps, 1.5 to 1 million years ago, and was surrounded by luxuriant forests including many tree species nowadays disappeared from Italy or even extinct from the world. We selected 18 species for display, most of them testified by fossil pollen and spores, or seldom by cones, seeds, leaves or wood. All fossils photographed here originate from the deposits of the ancient Leffe Lake, unless specified in captions. Records show the nearest living species to the fossil one. Distribution maps help clarifying where these modern relatives occur today.

Riferimenti bibliografici per le schede sulle piante:

Ravazzi C. (1995) - *Paleobotany of the biogenic unit of the Leffe Formation (Early Pleistocene, N-Italy): brief report on the status of the art.* Il Quaternario - Italian Journal of Quaternary Sciences, vol. 8 (2): 435-442.

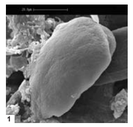
Ravazzi C. (2003) - *Gli antichi bacini lacustri e i fossili di Leffe, Ranica e Pianico-Sèllere.* Quaderni di Geodinamica Alpina e Quaternaria, numero speciale. Quaderni della Comunità Montana Valle Seriana, n.2. C.N.R. - I.D.P.A., Milano.

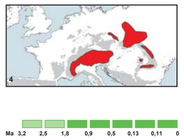
Ravazzi C. & Van der Burgh J. (1994) - *Coniferous woods in the Early Pleistocene brown coals of the Leffe basin (Lombardy, Italy).* Riv. It. Pal. Strat., 100 (4): 597-620.

Ravazzi C. And Rossignol Strick M. (1995) - *Vegetation change in a climatic cycle of Early Pleistocene age in the Leffe basin (Northern Italy).* Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, vol. 117: 105-122.

Larice
European larch
Larix decidua Mill.

1 - polline fossile / *fossil pollen;* 2 - pigna fossile (Fornaci di Ranica) / *fossil cone (Fornaci of Ranica);* 3 - habitat naturale (Alpi) / *natural habitat (Alps);* 4 - distribuzione di *L. decidua* / *distribution map of* L. decidua.



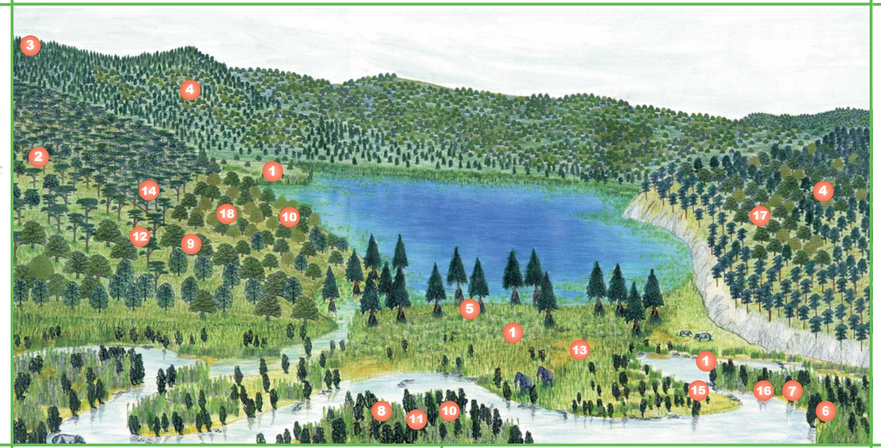


3 P

Tsuga / Hemlock
Tsuga diversifolia (Maxim.) Masters
Specie fossile: *Tsuga chiarugii* Tongiorgi

1 - polline fossile / *fossil pollen;* 2 e 3 - pigna fossile / *fossil cone,* loc. Villa Giuseppina, Leffe Basin; 4 - olotipo /*holotype: T. chiarugii*; 5 - Ramo con pigne / *branch bearing cones: T. diversifolia;* 6 - distribuzione attuale del genere *Tsuga* / *modern distribution of the genus* Tsuga.

4 P S L



Legenda

foresta mista di latifoglie e conifere / *mixed conifer and deciduous forest*
Alberi dominanti: Tsuga, Querce, Carie, Noce del Caucaso, Noce bergomense, Cedro dell'Atlante, Faggio
Dominant trees: Hemlock, Oaks, Hickories, Wingnut, Walnut, Atlas Cedar, Beech

foresta di conifere di clima temperato fresco / *cool temperate conifer forest*
Alberi dominanti: Abete (i) rosso(i), Tsuga, Abete bianco, Cedro dell'Atlante, Pino
Dominant trees: Spruce(s), Hemlock, Fir, Cedar, Pine

foresta di latifoglie / *deciduous forest*
Alberi dominanti: Querce, Carie, Olmo, Carpino bianco, Carpino orientale, Carpino nero
Dominant trees: Oaks, Hickories, Elm, European hornbeam, Oriental hornbeam, Hop-hornbeam

foresta aperta / *open forest*
Alberi dominanti: Pini, Betulle, Larice
Dominant trees: Pines, Birches, Larch

foresta ripariale / *riparian forest*
Piante legnose dominanti: Noce del Caucaso, Ontano, Liquidambar orientale, Eucommia, vite selvatica, vite canadese
Dominant woody plants: Wingnut, Alder, Oriental sweetgum, Eucommia, Wild grape, Virginian creeper

foresta palustre / *swamp forest*
Alberi dominanti: Ontano, Noce del Caucaso, Cipresso cinese delle paludi, Falso cipresso (*Chamacyparis*)
Dominant trees: Alder, Wingnut, Chinese redwood, Swamp redwood (Chamaecyparis)

palude ad elofite / *mire with elophytes*
Piante dominanti: Tifa, Canna di palude, Osmunda, Carici
Dominant plants: Reed-mace, Reed, Royal fern, Sedges

steppa / *steppe*
Piante dominanti: Graminee, Artemisia, Chenopodiacee, Efedra.
Dominant plants: Grasses, Artemisia, Chenopods, Ephedra

tundra e ghiacciai / *tundra and glaciers*
Questo habitat non è ben documentato nella flora di Leffe (specie non esclusiva: larice)
This habitat is not well documented by significant species in the Leffe flora (larch is not exclusive for this habitat)

torbiera a sfagno / *Sphagnum peatbog*
Piante dominanti: Sfagni, Carici, Andromeda, Pino
Dominant plants: Sfagna, Sedges, Bog rosemary, Pine

acque aperte (lago)/ *open water (lake)*
Piante dominanti: ninfee, nannufero, potamogeti, miriofilli
Dominant plants: White and Yellow water-lily, Pondweed, Water milfoils

Ma 3,2 2,5 1,8 0,9 0,5 0,13 0,11 0

Nello schema soprastante, che accompagna ciascuna delle specie vegetali illustrate, il tempo è stato suddiviso in intervalli (caselle). La presenza di una specie in Italia Settentrionale in un determinato intervallo di tempo è indicata dal colore pieno della rispettiva casella. Il colore intermedio di una casella indica presenza dubbia.

In the above scheme, time intervals are marked by boxes. The occurrence of a plant species in a given time span is shown by a full box. An intermediate color indicates a doubtful occurrence.

Tipi di fossili vegetali / *Types of fossil plant remains*

- P — polline o spore / *pollen or spores*
- S — semi, frutti o pigne / *fruits, seeds, or cones*
- F — fusti e rizomi, foglie / *stems and rhizomes, leaves*
- L — legno / *wood*

Ol Ta Fa Pi Cu Sl Is
1,8 Ma — 1,0 Ma — 0,8 Ma

Ol = Olivola
Ta = Tasso
Fa = Farneta
Pi = Pirro
Cu = Colle Curti
Sl = Slivia
Is = Isernia

Schema delle unità faunistiche tra 2 e 0,6 milioni di anni fa in Italia secondo Masini & Sala (2007). Un'**unità faunisica** è un insieme di faune locali fossili. Essa prende nome dalla località in cui è stata rinvenuta la fauna più ricca di specie.

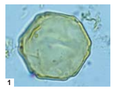
The faunal units occurred in Italy between 2 and 0.6 million years ago are represented by boxes in the above frame (according to Masini & Sala, 2007). A ***faunal unit****, is a complex of fossil faunas. It is named by the locality yielding the richest (i.e. most representative) fossil association.*

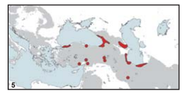
(Sotto) Ricostruzione del Lago di Leffe e delle montagne circostanti dal punto panoramico di San Patrizio, circa 1,5 milioni di anni fa. I numeri posizionano le specie illustrate nelle schede nei rispettivi habitat intorno al lago.

Reconstruction of the Leffe lake and of the surrounding mountains from the viewpoint of San Patrizio, about 1.5 million years ago. The numbers locate the displayed species in their relevant habitats.

Noce del Caucaso
Caucasian wingnut
Pterocarya fraxinifolia (Poir) Spach

1- polline fossile / *fossil pollen;* 2 e 3 - habitat naturale (Iran) e infruttescenza / *natural habitat (Iran) and infrutescence;* 4 - frutti attuali / *modern fruits;* 5 - distribuzione di *P. fraxinifolia* / *distribution map of* P. fraxinifolia.

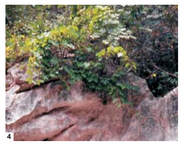
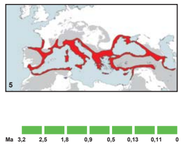




11 P L S

Vite selvatica
Wild grape
Vitis sylvestris L.

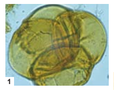
1 - polline fossile / *fossil pollen;* 2 - vinaccioli di vite selvatica (Lavagnone, Bronzo Antico) / *wild grape seeds (Lavagnone, Early Bronze Age);* 3 e 4 - habitat naturale (Sardegna) / *natural habitat (Sardinia);* 5 - distribuzione del genere *Vitis* / *distribution map of the genus* Vitis.

15 P S

Rododendro pontico
Pontic rhododendron
Rhododendron ponticum L.

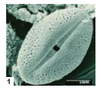
1- tetrade di polline fossile / *tetrad of fossil pollen;* 2 - frutto fossile (da Sordelli, 1896) (Formazione di Pianico) / *fossil fruit (after Sordelli 1896) (Pianico Formation);* 3 - foglia fossile (Formazione di Pianico) / *fossil leaf (Pianico Formation);* 4 - habitat naturale (Georgia) / *natural habitat (Georgia);* 5 - distribuzione di *R. ponticum* / *distribution map of* R. ponticum.



12 P

Vite canadese
Virginian creeper
Parthenocissus quinquefolia (L.) Lanchon

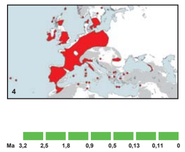
1 - polline fossile di *Parthenocissus* aff. *quinquefolia* (SEM) / *fossil pollen of P. aff.* quinquefolia *(SEM);* 2 - semi / *seeds;* 3 e 4 - foglie e frutti immaturi / *leaves and unripe fruits;* 5 - distribuzione di *P. quinquefolia* / *distribution map of* P. quinquefolia.



16 P

Osmunda
Royal fern
Osmunda regalis L.

1 - spora fossile / *fossil spore;* 2 - fusti ingrossati che formano la torba / *peat-forming stems;* 3 - fronde / *frond;* 4 - distribuzione europea di *Osmunda regalis* / *european distribution map of* Osmunda regalis.



1 P F

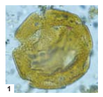
Cipresso cinese delle paludi
Chinese redwood
Glyptostrobus pensilis (Staunton ex D.Don) K.Koch 1873

1- legno fossile di *Glyptostroboxylon* / *fossil wood of* Glyptostroboxylon; 2 - cono di *Glyptostrobus pensilis* / *cone of* G. pensilis; 3 - habitat naturale (Cina) / *natural habitat (China);* 4 - distribuzione di *Glyptostrobus pensilis* / *distribution map of* G. pensilis.

5 L P

Liquidambar orientale
Oriental sweetgum
Liquidambar orientalis Mill.

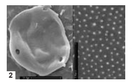
1 - polline fossile di *Liquidambar* aff. *orientalis* / *fossil pollen of* L. *aff.* orientalis; 2 - frutto di *L. orientalis* / *fruit of* L. orientalis; 3 - foglie di *L. orientalis* (Turchia) / *leaves of* L. orientalis *(Turkey);* 4 - distribuzione di *L. orientalis* / *distribution map of* L. orientalis.



7 P

Caria a noci ovali
Shagbark hickory
Carya ovata (Mill.) K. Koch

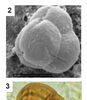
1 e 2 - polline fossile (MO e SEM) e dettaglio / *fossil pollen (OM and SEM) and surface detail;* 3 - ramo con noci di *C. ovata* / *nuts-bearing branch of* C. ovata; 4 - frutto (drupa) attuale / *modern drupe;* 5 - endocarpo / *stone;* 6 - distribuzione del genere *Carya* / *distribution map of the genus* Carya.



9 P S

Andromeda
Bog Rosemary
Andromeda polifolia L.

1 - fiori / *flowers;* 2 - tetrade di polline fresco (SEM) / *tetrad of fresh pollen (SEM);* 3 - tetrade di polline fossile / *tetrad of fossil pollen;* 4 - habitat naturale (Alpi) / *natural habitat (Alps);* 5 - distribuzione europea del genere *Andromeda* / *european distribution of the genus* Andromeda.



13 P F

Ippocastano europeo
Common horsechestnut
Aesculus hippocastanum L.

1 - polline fresco (SEM) / *fresh pollen (SEM);* 2 - polline fossile / *fossil pollen;* 3 - frutti e semi / *fruits and seeds;* 4 - habitat naturale (Grecia) / *natural habitat (Greece);* 5 - distribuzione di *A. hippocastanum* / *distribution map of* A. hippocastanum.

17 P S

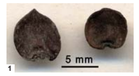
Cedro dell'Atlante
Atlas cedar
Cedrus atlantica (Endl.) Manetti ex Carrière

1 - polline fossile di *C.* aff. *atlantica* / *fossil pollen of* C. *aff* atlantica; 2 - albero secolare, Marocco / *old tree, Morocco;* 3 - foresta di cedro con la catena del Grande Atlante / *cedar forest with the Haut Atlas in the foreground;* 4 - distribuzione di *C. atlantica* / *distribution map of* C. atlantica.

2 P

Magnolia kobushi
Kobushi magnolia
Magnolia kobus DC. - Specie fossile: *Magnolia cor* Ludwig

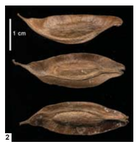
1 - semi fossili di *Magnolia cor* / *fossil seeds of* Magnolia cor; 2 - polline fresco di *M. kobus* (SEM) / *fresh pollen of* M. kobus *(SEM);* 3, 4 e 5 - fiori e foglie di *M. kobus* / *flowers and leaves of* M. kobus; 6 - distribuzione del genere *Magnolia* / *distribution map of the genus* Magnolia.



6 P S

Eucommia
Eucommia
Eucommia ulmoides O.

1 - polline fossile / *fossil pollen;* 2 - frutti attuali / *modern fruits;* 3 - ramo con foglie e frutti immaturi / *branch bearing leaves and unripe fruits;* 4 - distribuzione di *Eucommia ulmoides* / *distribution map of* E. ulmoides.



8 P

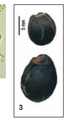
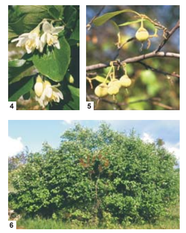
Noce bianco / White walnut
Juglans cinerea L.
Specie fossile: *Juglans bergomensis* (Balsamo Crivelli) Massalongo (=*J. tephrodes* Unger)

1 - polline fresco di *J. cinerea* (SEM) / *fresh pollen of* J. cinerea *(SEM);* 2 - polline fossile / *fossil pollen;* 3 - noce fossile / *fossil nut and section;* 4 - ramo con noci di *J. cinerea* / *nuts-bearing branch of* J. cinerea; 5 - distribuzione del genere *Juglans* / *distribution map of the genus* Juglans.

10 S P

Storace
Styrax
Styrax officinalis L.

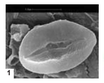
1 - polline fresco / *fresh pollen;* 2 - polline fossile / *fossil pollen;* 3 - frutti fossili di *Styrax maximus* (Pliocene, Piemonte) / *fossil fruits of* S. maximus *(Pliocene from Piedmont);* 4 e 5 - fiori e frutti / *flowers and fruit s;* 6 - habitat naturale (campagna romana) / *natural habitat (hills near Rome);* 7 - distribuzione delle *Styracaceae*/ *distribution map of* Styracaceae.

14 P

Acero palmato
Smooth japanese maple
Acer palmatum Thunb.

1 - polline fossile di *Acer palmatum type* (SEM) / *fossil pollen of* Acer palmatum type (SEM); 2 - frutto / *fruit* ; 3 - foglie / *leaves;* 4 - distribuzione di *A. palmatum*/ *distribution map of* A. palmatum.



18 P