



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

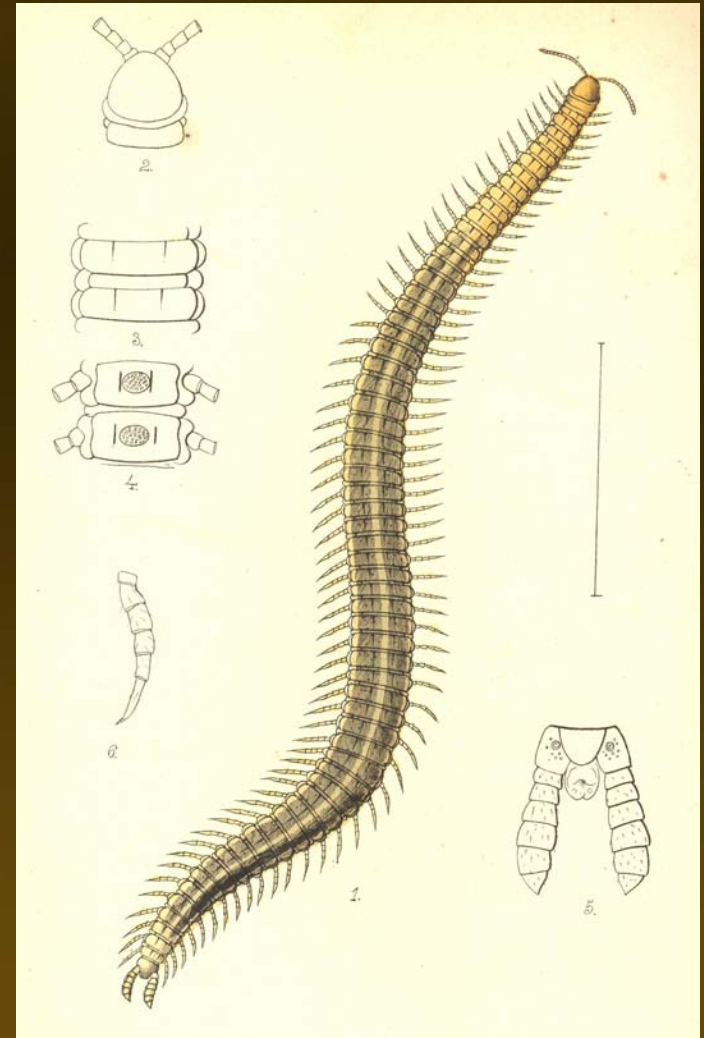
Biodiversità dei suoli italiani:
indicatori ed applicazioni verso
una normativa nazionale

I Chilopodi: aspetti di biodiversità e stato delle conoscenze tassonomiche, faunistiche ed ecologiche in Italia

Marzio Zapparoli

Dipartimento di Protezione
delle Piante

Università degli Studi della
Toscana, Viterbo





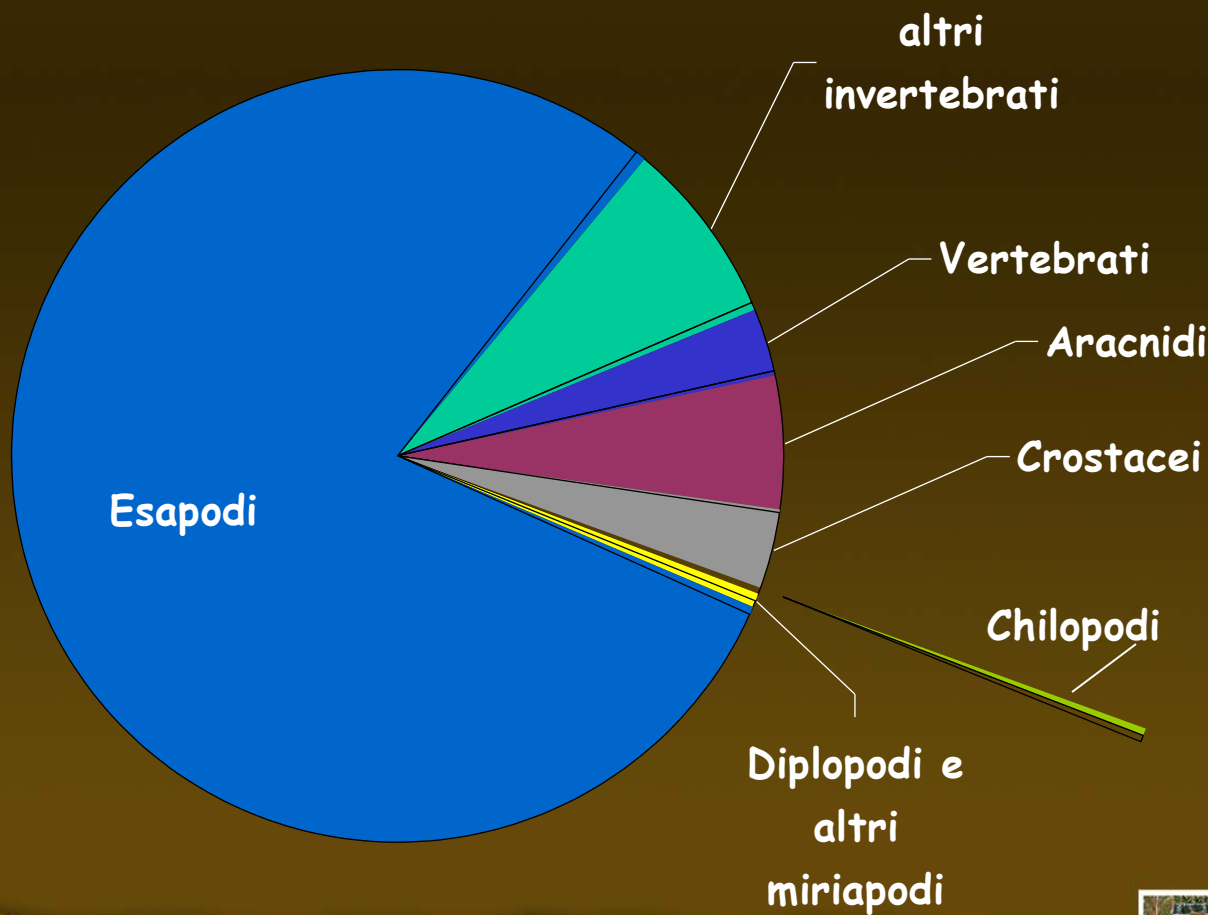
APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

Biodiversità dei suoli italiani:
indicatori ed applicazioni verso
una normativa nazionale

Ripartizione delle specie viventi tra i principali gruppi di Metazoi conosciuti





APAT

Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

Biodiversità dei suoli italiani: indicatori ed applicazioni verso una normativa nazionale

I Chilopodi: il ruolo trofico

Table 3. Percentage occurrence of the more important food items of four species of *Lithobius* from Hampshire woodlands (from Roberts, 1956)

Species	<i>L. dubosqui</i>		<i>L. forficatus</i>	<i>L. muticus</i>	<i>L. lapidicola</i>
	Anamorphic stadia	Epimorphic stadia			
Sample size	356	293	157	217	132
Entomobryomorpha	61	37	43	—	11
Araneides	—	—	26	—	4
Opiliones	—	—	8	—	—
Acarina	9	22	33	—	52
Mollusca	—	—	—	—	—
Enchytraeidae	19	54	10	—	6
Lumbricidae	—	—	4	—	—
Nematoda	—	—	—	63	—
Other animal material	17	13	7	—	10



Predatori a largo spettro, in genere di invertebrati.....





APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

Biodiversità dei suoli italiani:
indicatori ed applicazioni verso
una normativa nazionale

I Chilopodi: il ruolo trofico

Caribbean Journal of Science, Vol. 41, No. 2, 340-346
Copyright 2005 College of Arts and Sciences
University of Puerto Rico, Mayagüez

Predation by Giant Centipedes, *Scolopendra gigantea*, on Three Species of Bats in a Venezuelan Cave

JESÚS MOLINARI,¹ ELIÉCER E. GUTIÉRREZ,^{1,2}
ANTONIO A. DE ASCENÇÃO,¹ JAFET M. NAS-
SAR,² ALEXIS ARENDS,³ ROBERT J. MÁR-
QUEZ,¹ ¹Departamento de Biología, Facultad de
Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida
5101, Venezuela, ²Centro de Ecología, Instituto
Venezolano de Investigaciones Científicas,
Caracas 1020, Venezuela, ³Centro de Investiga-
ciones en Ecología y Zonas Áridas, Universidad
Nacional Experimental Francisco de Miranda,
Coro 4101, Venezuela. Corresponding author:
molinari@ula.ve

ABSTRACT.—We report the first known cases of predation by centipedes, *Scolopendra gigantea* (Chilopoda, Scolopendromorpha, Scolopendridae), on three species of bats (Mammalia, Chiroptera), *Mormoops megalophylla* and *Pteronotus davyi* (Mormoopidae), and *Leptonycteris curasoae* (Phyllostomidae). Our observations were made in Cueva del Guano, a limestone cave in Paraguaná Peninsula, Venezuela, that harbors important colonies of five bat species. These observations show that, nocturnally and diurnally, centipedes can perform two actions that most other bat predators cannot. First, they climb cave ceilings to catch and eat flying or perching bats. Second, they subdue bats substantially heavier than themselves. Such capabilities may allow large centipedes to prey on bats in what otherwise would be safe roosts.



FIG. 1. A centipede, *Scolopendra gigantea*, holding and eating a freshly-killed bat, *Mormoops megalophylla*, while hanging from the ceiling in the antechamber of Cueva del Guano, Paraguaná Peninsula, Venezuela.

...raramente di piccoli vertebrati





APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

Biodiversità dei suoli italiani:
indicatori ed applicazioni verso
una normativa nazionale

I Chilopodi: distribuzione altitudinale e ambientale



Dal livello del mare....

poche specie di Geofilomorfi alofili legati
alle banquettes di *Posidonia* (nel Mediterraneo)
o ad altri ambienti costieri



....ad oltre 4000 m
Lithobius demavendicus
Iran, Mt. Demavend





APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

**Biodiversità dei suoli italiani:
indicatori ed applicazioni verso
una normativa nazionale**

I Chilopodi: distribuzione altitudinale e ambientale



generalmente legati agli ambienti forestali





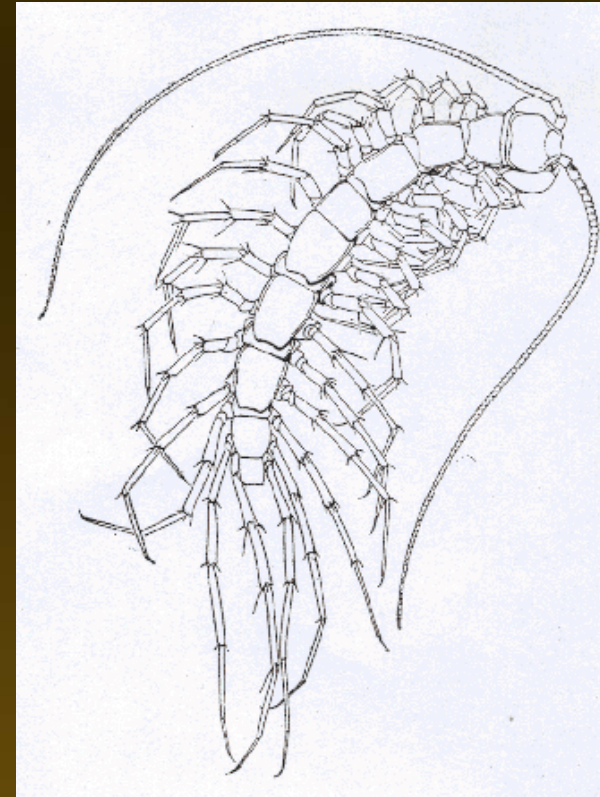
APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

Biodiversità dei suoli italiani:
indicatori ed applicazioni verso
una normativa nazionale

I Chilopodi: distribuzione altitudinale e ambientale



non sono rari nelle grotte
dove sono rappresentati soprattutto da Lithobiomorpha





APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

**Biodiversità dei suoli italiani:
indicatori ed applicazioni verso
una normativa nazionale**

Biodiversità a livello globale



5 ordini
24 famiglie
397 generi
3147 specie

90 Scutigeroforma
1100 Lithobioforma
2 Craterostigmoforma
690 Scolopendromoforma
1260 Geophilomorfa



Minelli A. (ed.), 2006. A World Catalogue of Centipedes (Chilopoda). <http://chilobase.bio.unipd.it/docs/chilobase.php>.





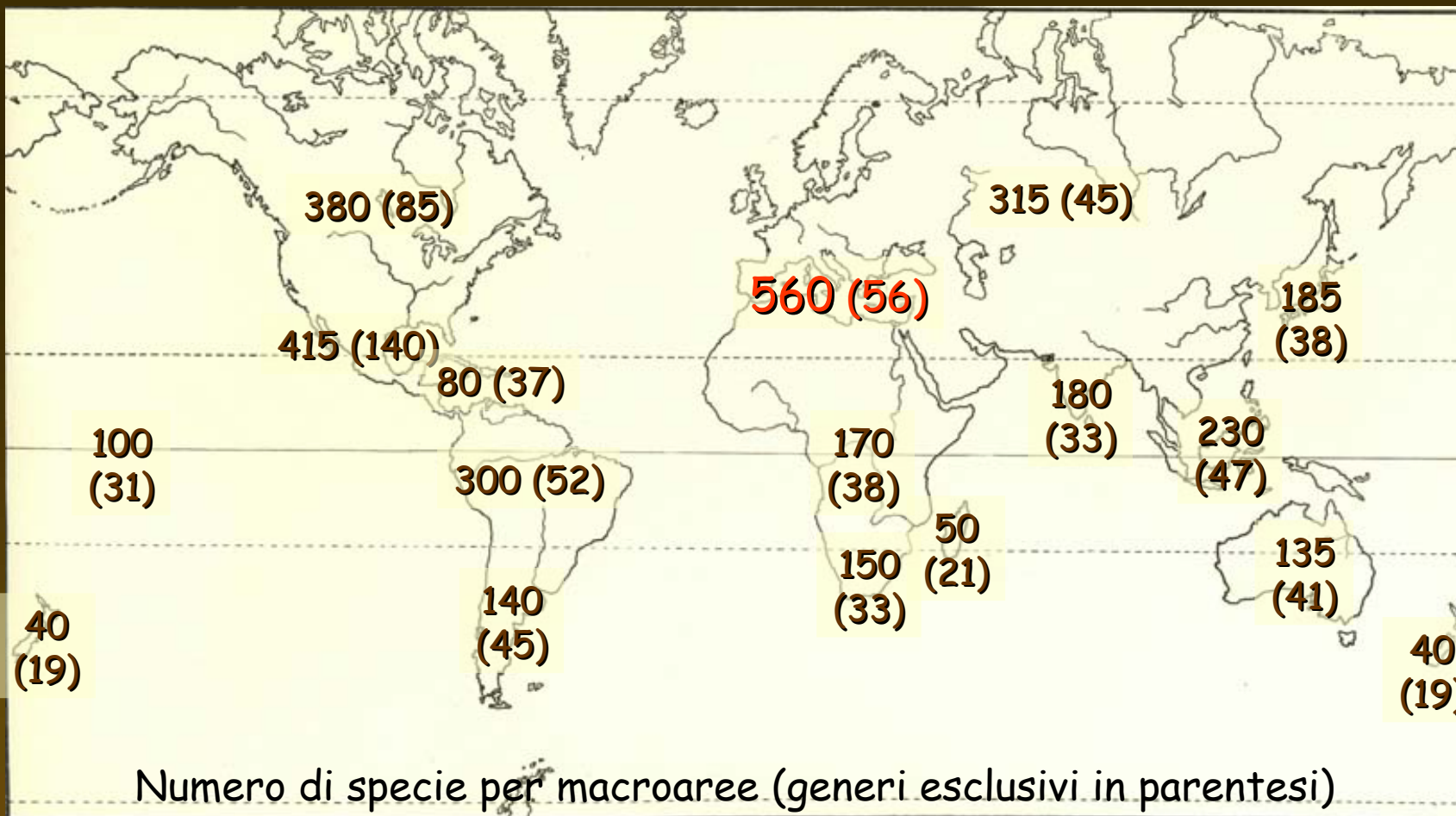
APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

Biodiversità dei suoli italiani:
indicatori ed applicazioni verso
una normativa nazionale

Biodiversità a livello locale



Numero di specie per macroaree (generi esclusivi in parentesi)

Bonato L., Bevilacqua S., Minelli A., in press. An outline of the geographical distribution of world Chilopoda.





APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

Biodiversità dei suoli italiani:
indicatori ed applicazioni verso
una normativa nazionale

Biodiversità a livello locale



Engelhoff H. (ed.), 2005. Fauna Europaea: Myriapoda. Fauna Europaea version 1.2,
<http://www.faunaeur.org>





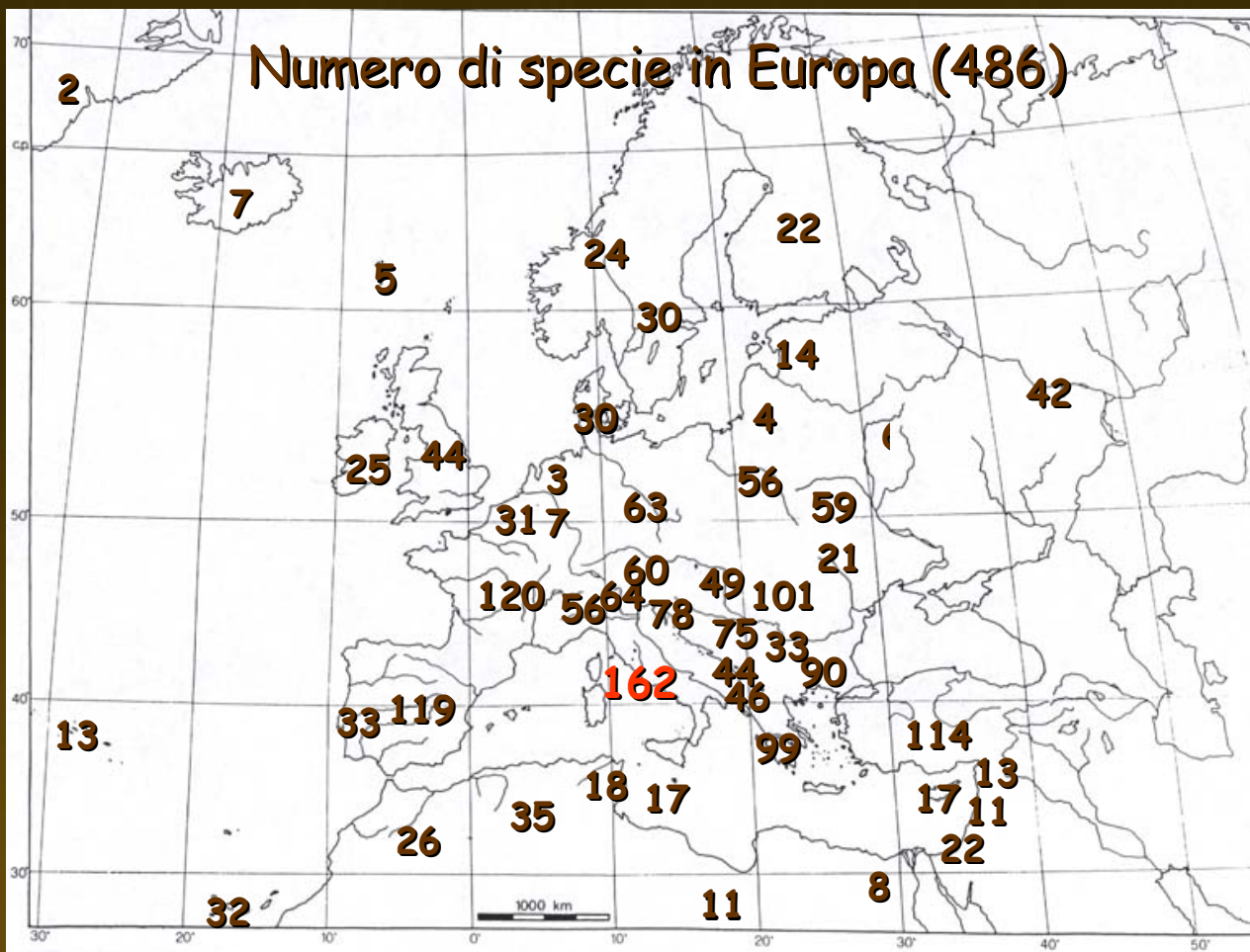
APAT

Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

Biodiversità dei suoli italiani: indicatori ed applicazioni verso una normativa nazionale

Biodiversità a livello locale



Enghoff H. (ed.), 2005. Fauna Europaea: Myriapoda. Fauna Europaea version 1.2, <http://www.faunaeur.org>





APAT

Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici

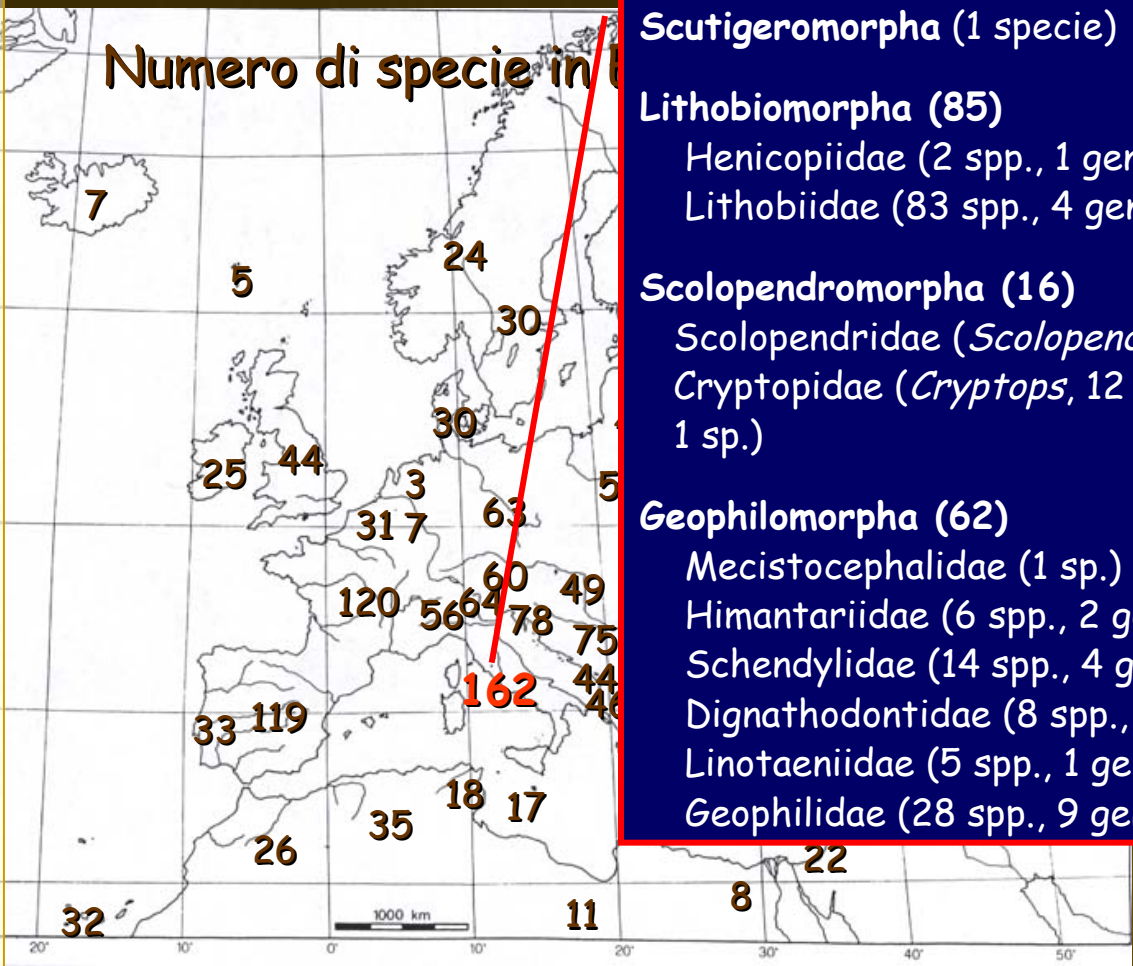
Workshop tematico:

Biodiversità dei suoli italiani: indicatori ed applicazioni verso una normativa nazionale

Biodiversità a livello locale



Numero di specie in Italia



Scutigeroforma (1 specie)

Lithobiomorpha (85)

Henicopiidae (2 spp., 1 gen.)

Lithobiidae (83 spp., 4 genn., *Lithobius*)

Scolopendromorpha (16)

Scolopendridae (*Scolopendra*, 3 spp.)

Cryptopidae (*Cryptops*, 12 spp., *Plutonium*, 1 sp.)

Geophilomorpha (62)

Mecistocephalidae (1 sp.)

Himantariidae (6 spp., 2 genn.)

Schendylidae (14 spp., 4 genn.)

Dignathodontidae (8 spp., 2 genn.)

Linotaeniidae (5 spp., 1 gen.)

Geophilidae (28 spp., 9 genn.)

cultura

ecologia





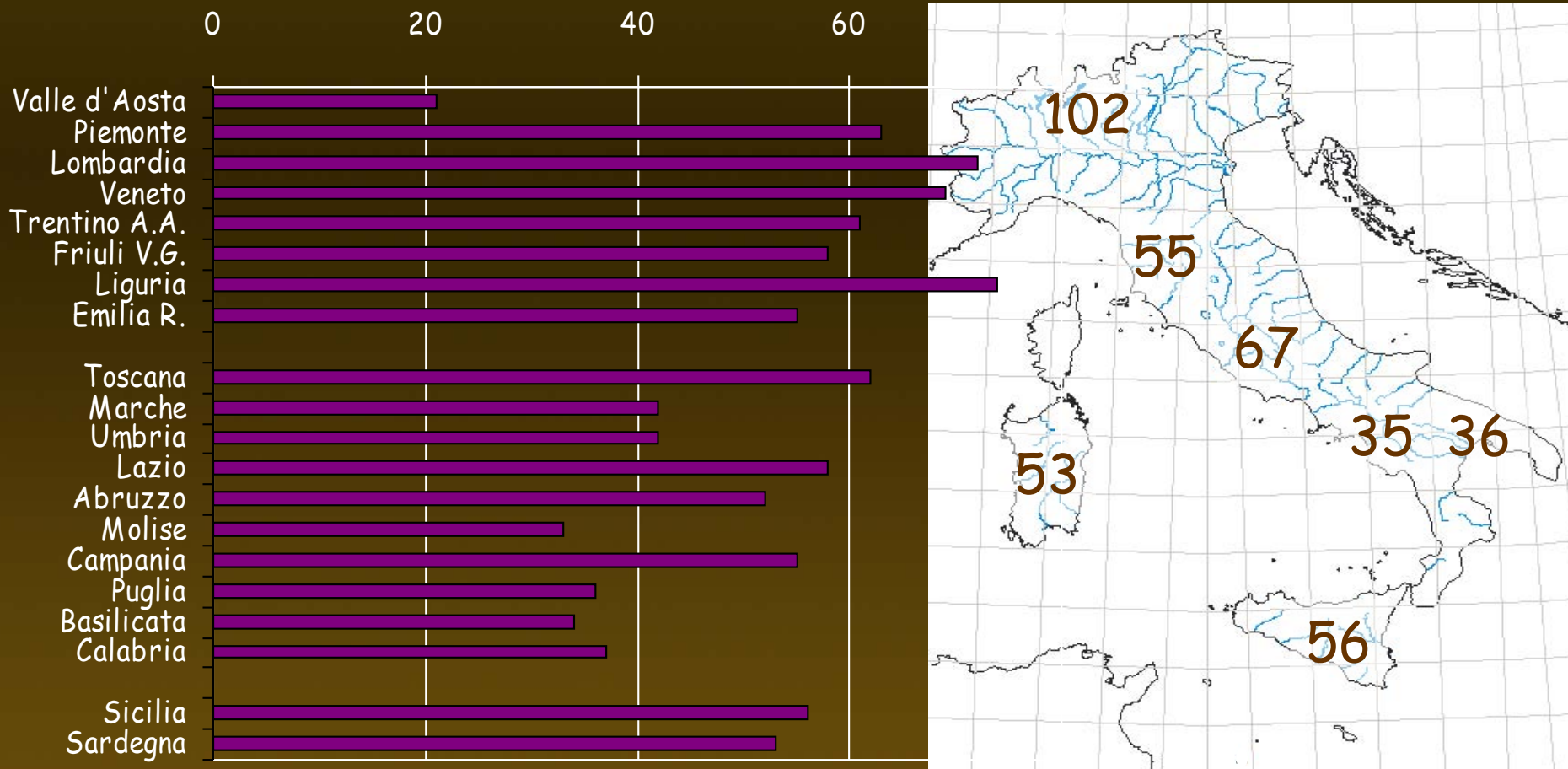
APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

**Biodiversità dei suoli italiani:
indicatori ed applicazioni verso
una normativa nazionale**

Biodiversità in Italia



Numero di specie per regioni amministrative e per macroaree





APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

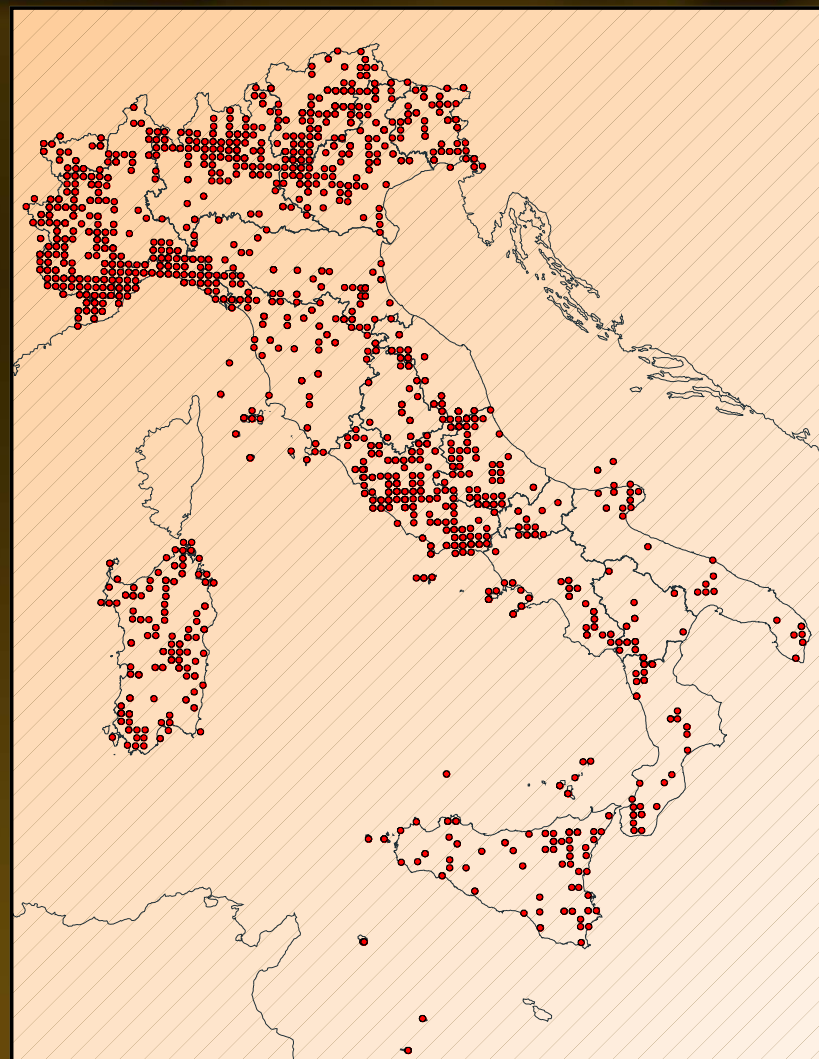
Workshop tematico:

Biodiversità dei suoli italiani:
indicatori ed applicazioni verso
una normativa nazionale

Stato delle conoscenze faunistiche in Italia



Ubicazione dei reperti di Chilopodi del
gen. *Lithobius* in Italia
(45% delle specie della fauna nazionale)
(da CKmap)





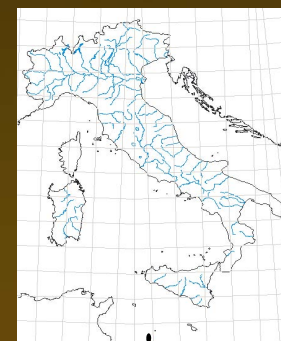
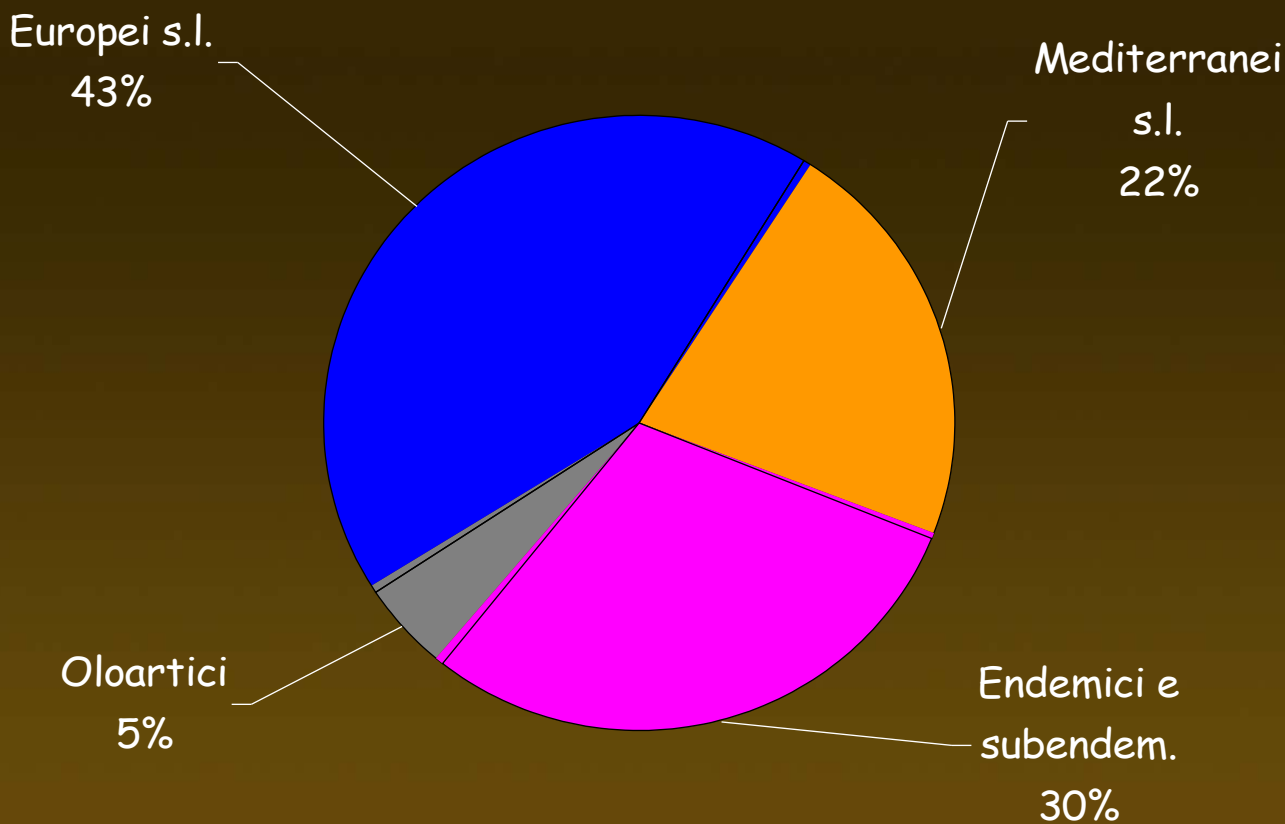
APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

**Biodiversità dei suoli italiani:
indicatori ed applicazioni verso
una normativa nazionale**

Ripartizione della fauna italiana secondo corotipi fondamentali





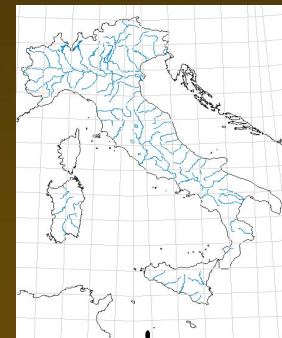
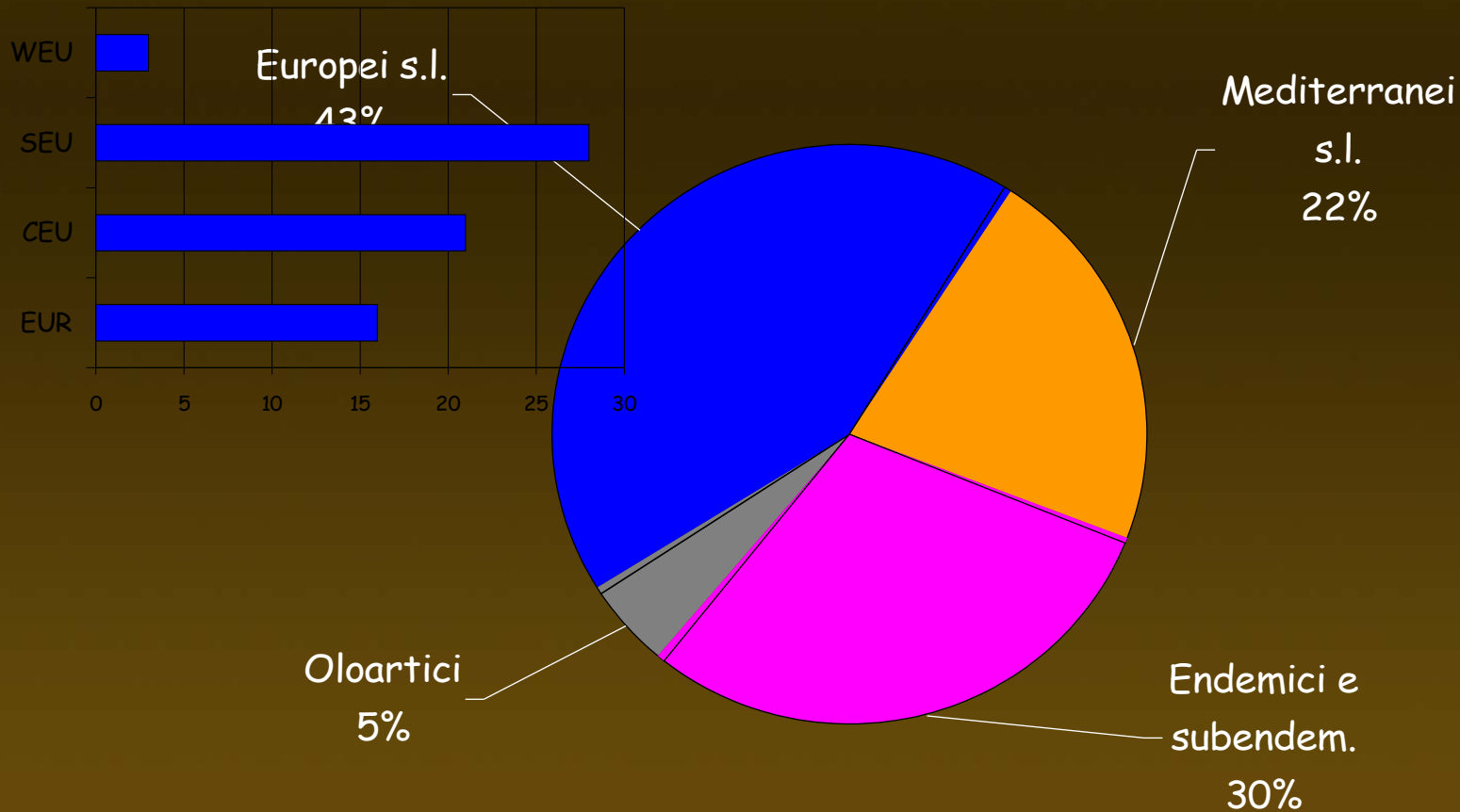
APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

**Biodiversità dei suoli italiani:
indicatori ed applicazioni verso
una normativa nazionale**

Ripartizione della fauna italiana secondo corotipi fondamentali





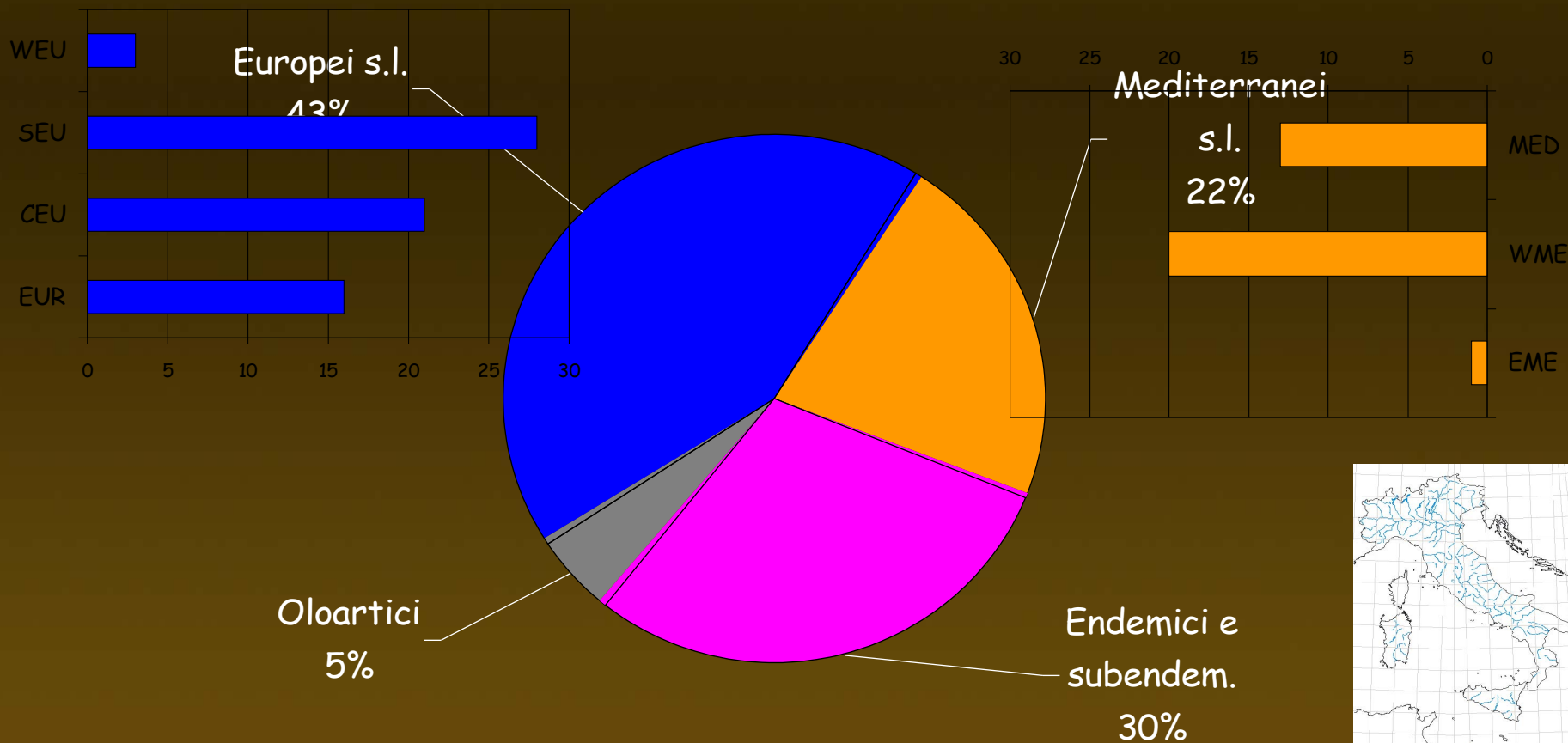
APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

Biodiversità dei suoli italiani:
indicatori ed applicazioni verso
una normativa nazionale

Ripartizione della fauna italiana secondo corotipi fondamentali





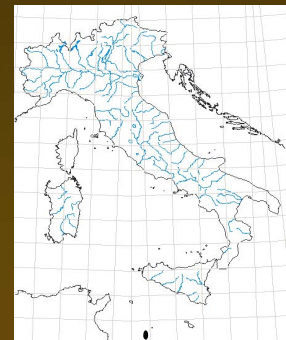
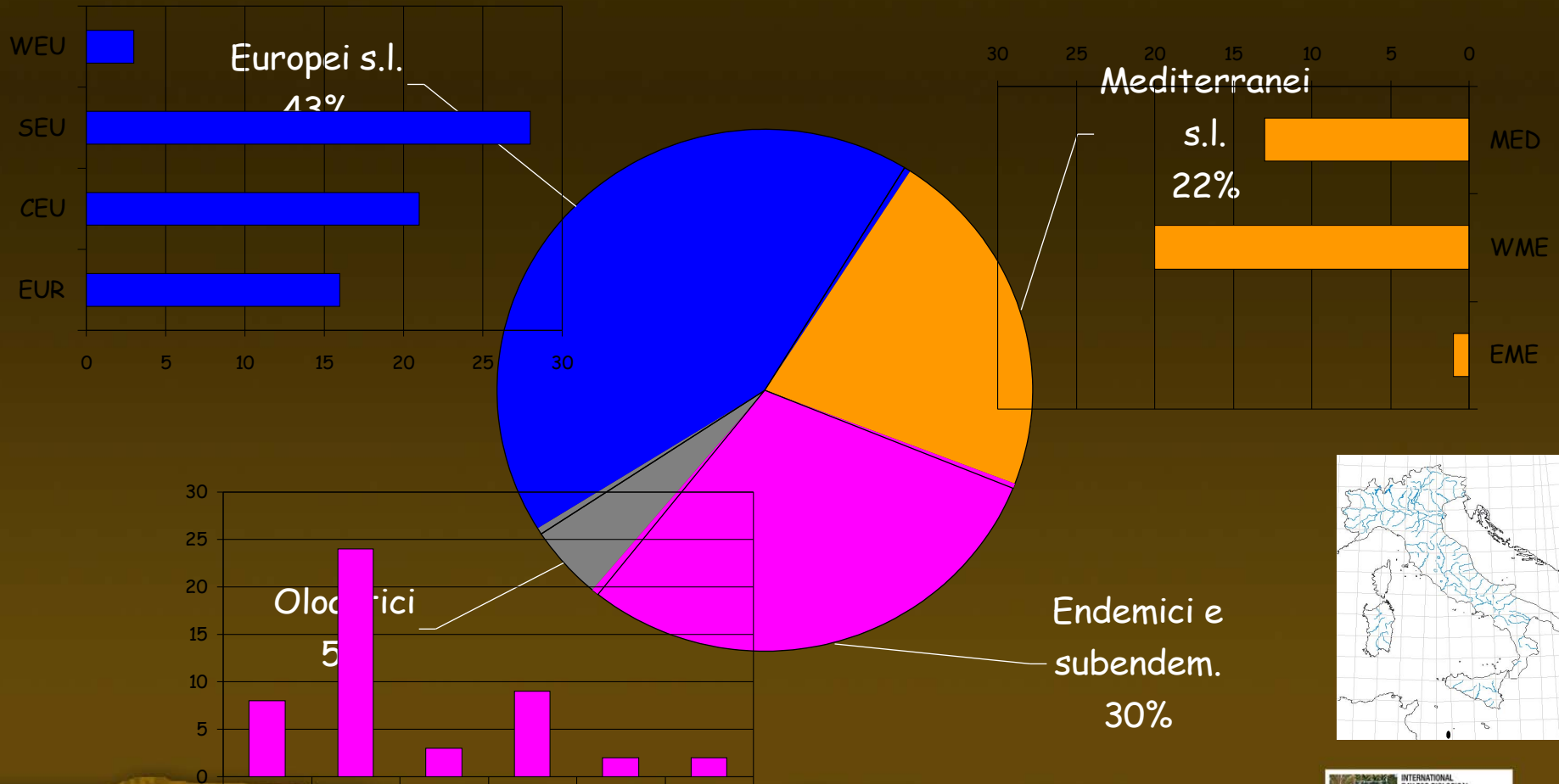
APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

**Biodiversità dei suoli italiani:
indicatori ed applicazioni verso
una normativa nazionale**

Ripartizione della fauna italiana secondo corotipi fondamentali



Ripartizione della fauna italiana secondo corotipi fondamentali

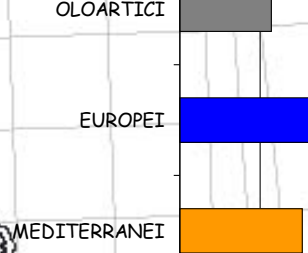


APAT
 Agenzia per la protezione
 dell'ambiente e per i
 servizi tecnici

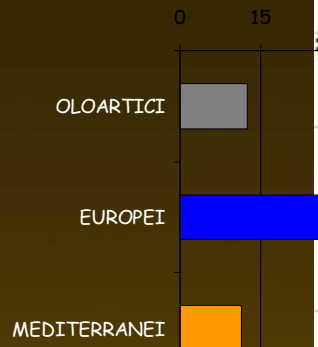
Biodiversità dei suoli italiani:
 indicatori ed applicazioni verso
 normativa nazionale



Alpi occidentali (74 spp.)



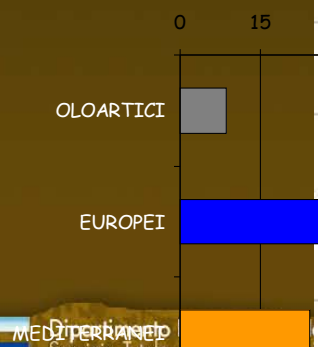
App.no calabro-lucano (35 spp.)



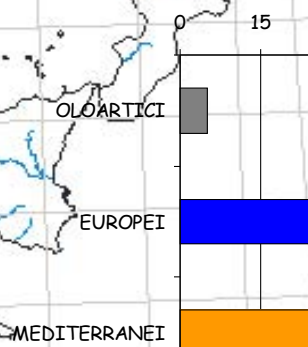
App.no u.-marchigiano (32 spp.)



Sicilia, M.ti Nebrodi (28 spp.)



App.no centrale (62 spp.)



Sardegna (53 spp.)



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

Biodiversità dei suoli italiani:
indicatori ed applicazioni verso
una normativa nazionale

Metodi di raccolta quantitativi



*Vaglio di quantità note di
lettiera*

per la componente edafica

Trappole a caduta

per la componente epigea



*Raccolte a vista e a tempo
anche a scopo integrativo*





APAT

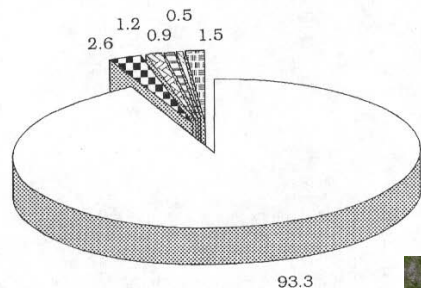
Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici

Metodi di raccolta quantitativi

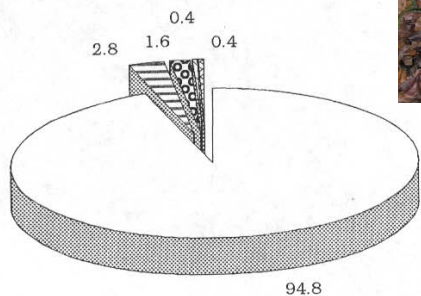
Workshop tematico:

Biodiversità dei suoli italiani: indicatori ed applicazioni verso una normativa nazionale

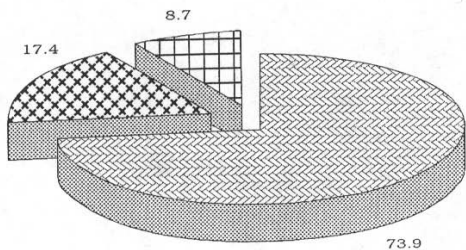
LINDEN-OAK-HORNBEAM FORESTS



OAK FORESTS



PINE FORESTS

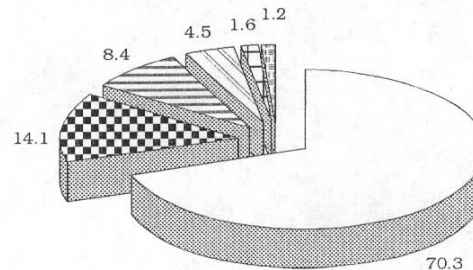


LEGEND:

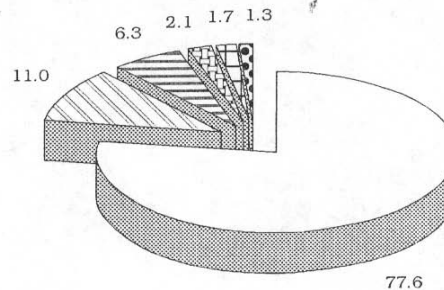
- Lithobius mutabilis
- Lithobius curtipes
- Strigamia acuminata
- Schendyla nemorensis
- Lithobius lapidicola
- L. pic.+L.tenebr.+L. agilis+L.crythr.+L.lapid.
- Lithobius pelidnus
- Lithobius forficatus
- Lithobius erythrocephalus

Trappole a caduta - componente epigea

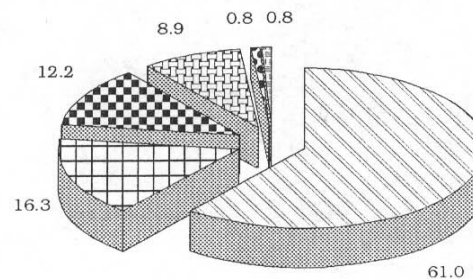
LINDEN-OAK-HORNBEAM FORESTS



OAK FORESTS



PINE FORESTS



LEGEND:

- Lithobius mutabilis
- Lithobius curtipes
- Strigamia acuminata
- Schendyla nemorensis
- Lithobius lapidicola
- Lithobius calcaratus
- L.forf.+ L.mel.+ L.mutab.
- Pachymerium ferrugineum
- Lithobius forficatus



Vaglio - componente edafica



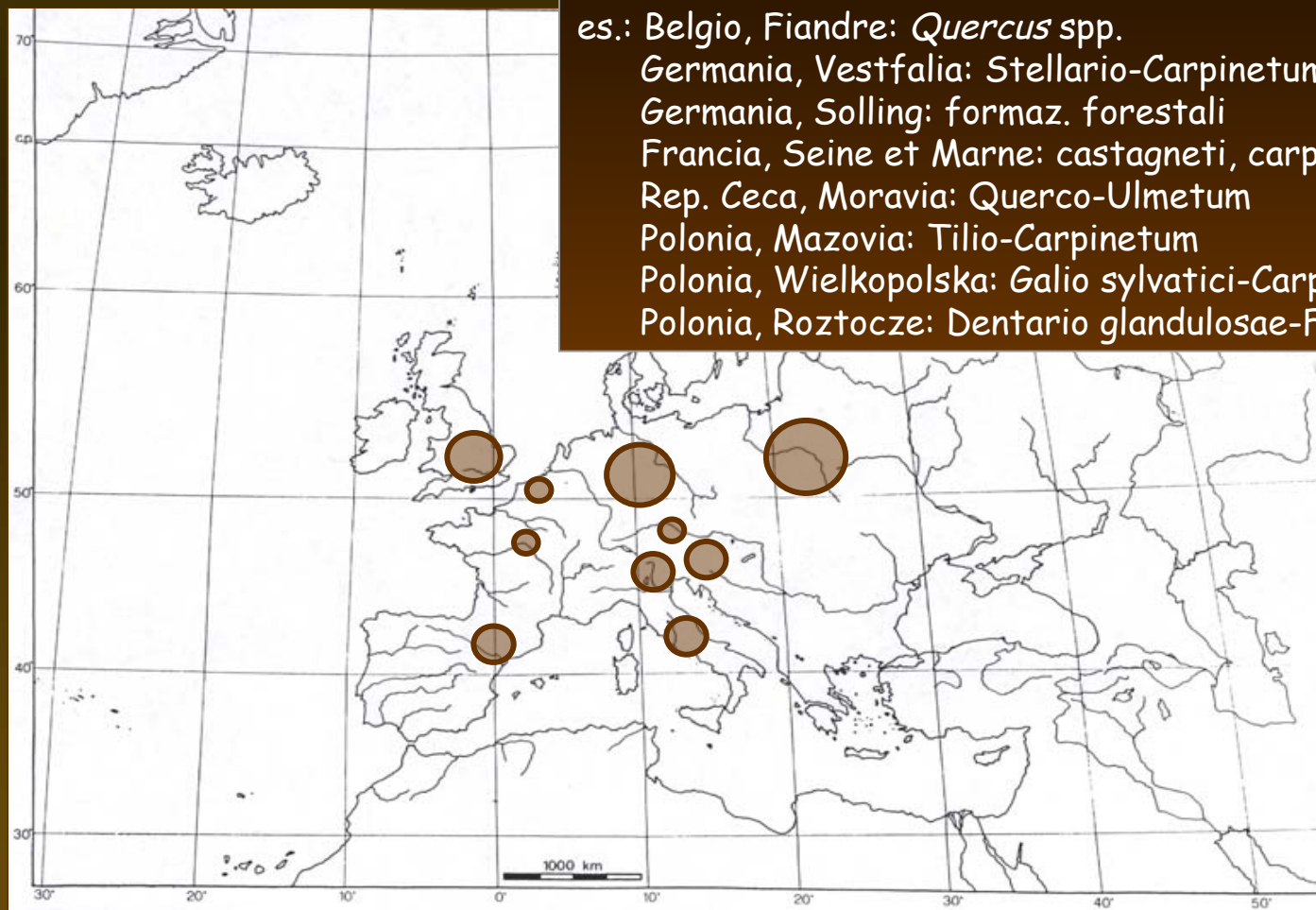
APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

Biodiversità dei suoli italiani:
indicatori ed applicazioni verso
una normativa nazionale

Gli studi sulle tassocenosi in Europa



es.: Belgio, Fiandre: *Quercus* spp.
Germania, Vestfalia: *Stellario-Carpinetum*
Germania, Solling: formaz. forestali
Francia, Seine et Marne: castagneti, carpineti
Rep. Ceca, Moravia: *Querco-Ulmetum*
Polonia, Mazovia: *Tilio-Carpinetum*
Polonia, Wielkopolska: *Galio sylvatici-Carpinetum*
Polonia, Roztocze: *Dentario glandulosae-Fagetum*



Gli studi sulle tassocenosi in Italia



APAT

Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

Biodiversità dei suoli italiani: indicatori ed applicazioni verso la politica formativa nazionale



Boschi planiziarî padano-veneti

© Provincia di Mantova - Riproduzione vietata



Ambienti dolomitici

© EuropaFoto.it



Formazioni forestali Appennino centrale



Mti Nebrodi



Formazioni forestali N-Lazio



Formazioni vegetali medio-tirreniche

Dipartimento Ditesa della Natura
Servizio Tutela della Biodiversità
Settore Bioindicatori ed Ecotossicologia

Gli studi sulle tassocenosi in Italia



APAT

Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

Biodiversità dei suoli italiani: indicatori ed applicazioni verso la normativa nazionale



Boschi planiziari padano-veneti

© Provincia di Mantova - Riproduzione in Rete



Ambienti dolomitici

© EuropainFoto.it

Scopi generali degli studi condotti

Individuazione di specie caratteristiche delle varie tipologie ambientali

Descrizione della struttura delle tassocenosi

Descrizione degli aspetti biogeografici del popolamento



Formazioni forestali Appennino centrale



Mti Nebrodi



Formazioni forestali N-Lazio



Formazioni vegetali medio-tirreniche

Dipartimento Difesa della Natura
Servizio Tutela della Biodiversità
Settore Bioindicatori ed Ecotossicologia

Gli studi sulle tassocenosi in Italia



APAT

Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici

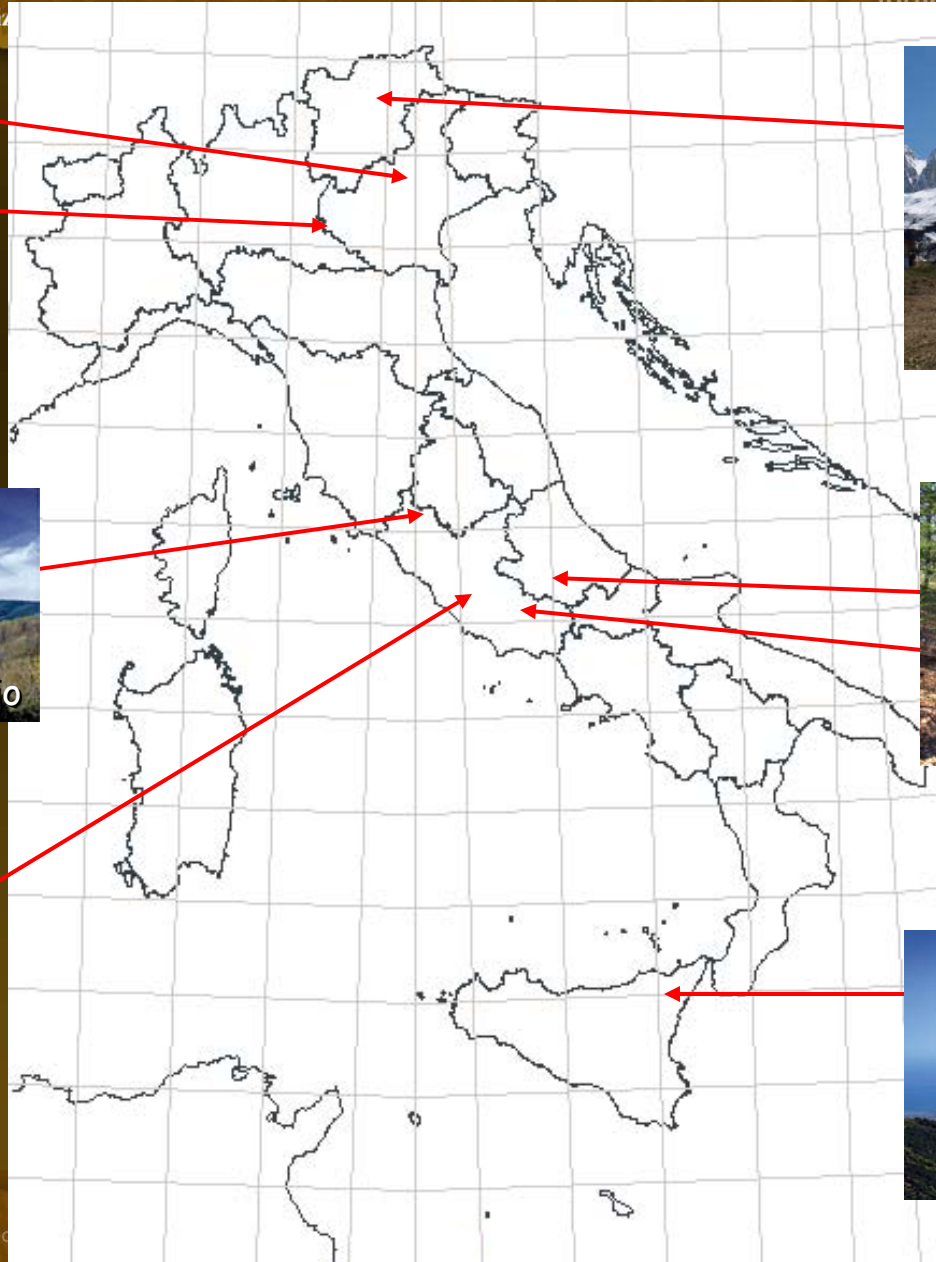
Workshop tematico:

Biodiversità dei suoli italiani: indicatori ed applicazioni verso la politica formativa nazionale



Boschi planiziar
padano-veneti

© Provincia di Mantova - Riproduzione autorizzata



Ambienti dolomitici

© EuropaFoto.it



Formazioni forestali Appennino centrale



Mti Nebrodi



Formazioni forestali N-Lazio



Formazioni vegetali medio-tirreniche

Dipartimento Difesa della Natura
Servizio Tutela della Biodiversità
Settore Bioindicatori ed Ecotossicologia



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

Biodiversità dei suoli italiani:
indicatori ed applicazioni verso
una normativa nazionale

Individuazione di specie caratteristiche

Specie che ricorrono con regolarità in particolari tipologie ambientali, alcuni esempi

Ambienti aperti d'alta quota (Alpi NE) (cariceti, firmeti, incl. boscaglie a pino mugo e ontano)
Lithobius lucifugus, L. shuleri

Boschi della fascia pedemontana e prealpina Italia NE
Eupolybothrus tridentinus, Dicelloglyphus carniolensis

Querceto-carpineti planiziari Italia N e NE
Lithobius mutabilis, L. punctulatus

Faggete appenniniche
Eupolybothrus grossipes, Strigamia acuminata

Querceti Italia peninsulare
Eupolybothrus fasciatus, Henia vesuviana

Ambienti fortemente antropizzati
Lithobius forficatus (colonizzatore)





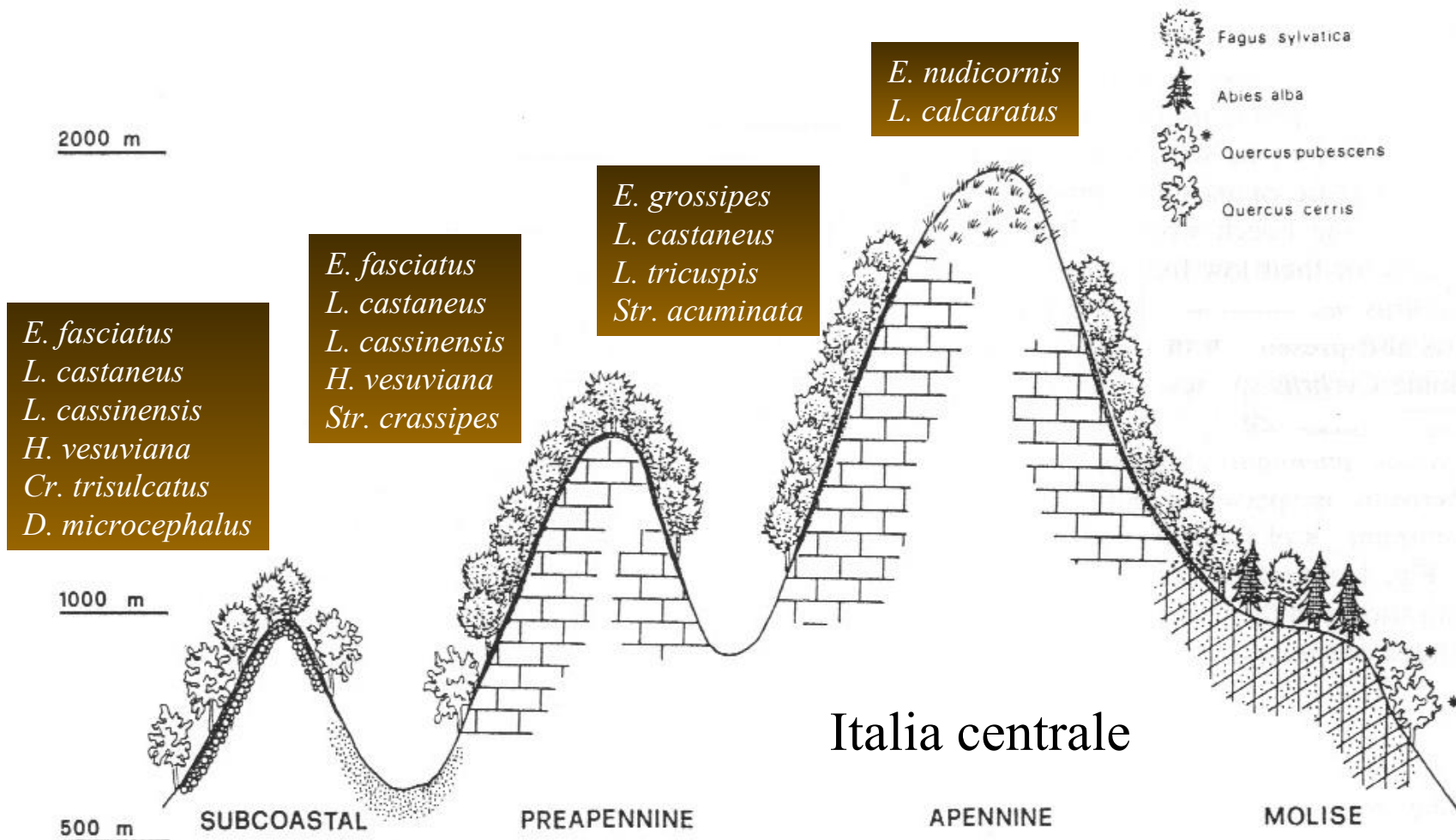
APAT

Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

Biodiversità dei suoli italiani: indicatori ed applicazioni verso una normativa nazionale

Individuazione di specie caratteristiche



Descrizione della struttura delle tassocenosi

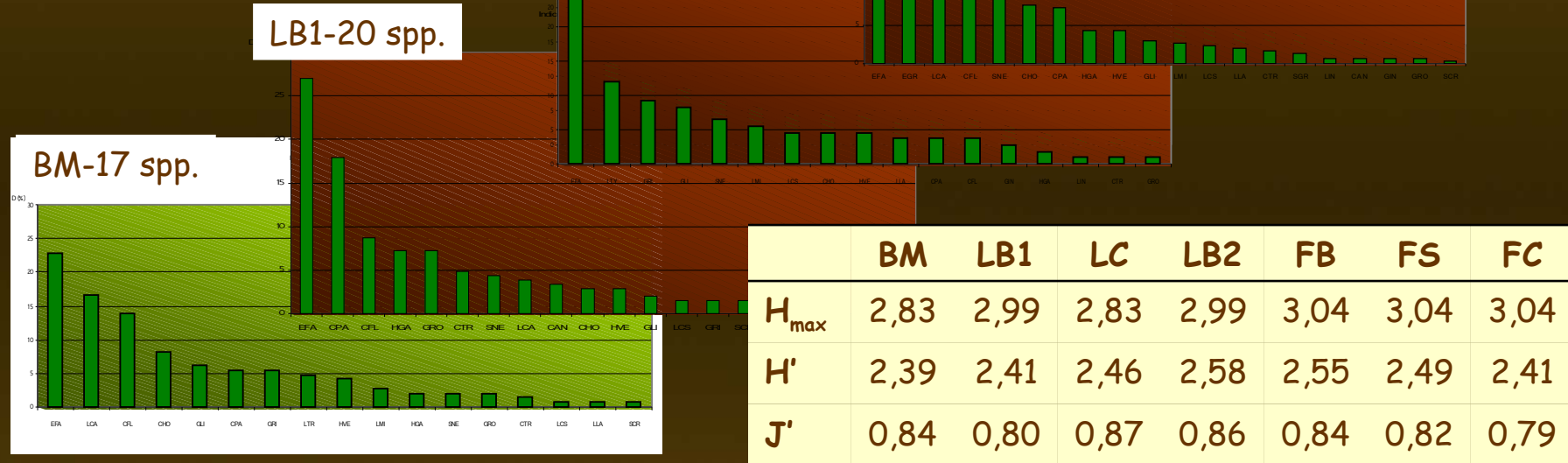
Numero di specie secondo unità ambientali di massima in Italia

Habitat	area	elevation (in m)	n. of sites	n. of species min-max	n. of species recorded
<i>Caricetum curvulae</i>	E Alps	2200-2400	1	1	1
<i>Festucetum halleri</i>	E Alps	2230	1	1	1
<i>Festucetum variae</i>	E Alps	2125	1	1	1
<i>Seslerietum</i>	E Alps	2000	2	2	2
<i>Ainetum viridis</i>	E Alps	1945	1	6	6
<i>Pinus cembra</i>	E Alps	1900	1	3	3
<i>Piceetum subalpinum</i>	E Alps	1760	1	4	4
<i>Sphagnetum magellanicum</i>	E Alps	1350	1	4	4
<i>Larix</i>	N Italy	1870	3	3-6	12
<i>Rhododendro-hirsuti</i> Mugetum	E Alps	1920	1	9	9
<i>Piceetum montanum</i>	E Alps	1100	1	10	10
<i>Abies</i>	E Alps	1000	2	4-12	12
<i>Picea</i>	E Alps	?	1	3	3
<i>Firco-Pinetum</i>	E Alps	1040	1	13	13
<i>Fagus</i>	N Italy	500-1360	23	3-11	33
"	Apennines	850-1600	9	2-8	18
"	Sicily	?	2	2-9	9
<i>Castanea</i>	mostly N Italy	200-700	10	3-7	21
<i>Alieti-Fagetum</i>	NE Italy	1100	1	8	8
<i>Salvio-Fraxinetum</i>	NE Italy	150	1	13	13
<i>Ostrya</i>	Mainland Italy	240-800	7	3-10	23
<i>Orno-Ostryetum</i>	N Italy	450-700	3	5-10	19
<i>Ostrya + Castanea</i>	NW Italy	380	1	3	3
<i>Ostrya + Quercus</i>	Liguria	?	1	8	8
<i>Corylus</i>	NW Italy	?	1	4	4
<i>Quercus</i> (non <i>Q. ilex</i> , non <i>Q. suber</i>)	N Italy	800-1000	8	3-6	16
"	Apennines	800	4	3-5	10
"	Sicily	?	2	6-8	10
"	Sardinia	?	1	3	3
<i>Quercus-Carpinetum boreoitalicum</i>	NE-Italy	2-16	6	5-11	22
<i>Quercus-Carpinetum</i> var.	Central Italy	5	2	6-8	9
<i>Quercus ilex</i>	NW Italy	200	6	3-5	12
"	Peninsular Italy	?	5	3-10	11
"	Sicily	600-650	2	5-6	9
"	Sardinia	650-1000	13	3-6	18
<i>Quercus ilex + Ostrya</i>	NW Italy	550	2	5-5	8
<i>Quercus suber</i>	Liguria, Sardinia	?	2	3-4	7
<i>Maquis</i>	Central Italy	5	1	6	6
<i>Genisto-Potentilletum</i>	Sicily	1500-1800	2	3-3	4
<i>Cynosuro-Leontodontetum</i>	Sicily	1500	2	3-3	6
<i>Thymus spinulosus</i>	Sicily	1200	1	9	9
<i>Plantago cupani</i>	Sicily	1200	1	2	2
<i>Calycotome</i>	Sicily	1100	1	7	7
<i>Pistacia lentiscus</i>	Sardinia	?	2	9-10	14
<i>Cistus monspeliensis</i>	Sardinia	?	1	3	3

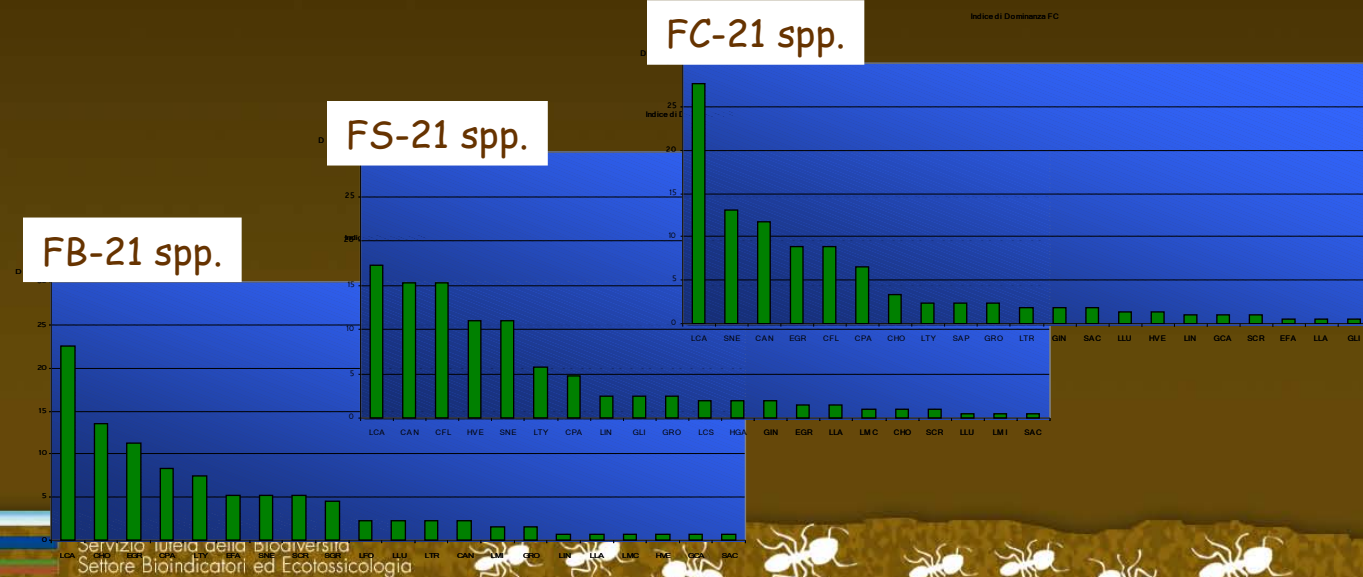
Minelli A., Iovane E., 1987. Habitat preferences and taxocenosis of Italian centipedes (Chilopoda). *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, 37 (1986): 7-34.



Descrizione della struttura delle tassocenosi



	BM	LB1	LC	LB2	FB	FS	FC
H_{max}	2,83	2,99	2,83	2,99	3,04	3,04	3,04
H'	2,39	2,41	2,46	2,58	2,55	2,49	2,41
J'	0,84	0,80	0,87	0,86	0,84	0,82	0,79



Dominanza e diversità (indici)



Descrizione degli aspetti biogeografici del popolamento

1. BM: Bassiano (LT), loc. Predarea, 420 m, bosco misto a prevalenza di *Quercus cerris*
2. LB1: Bassiano (LT), loc. Fosso Sant'Angelo, 600 m, bosco a *Quercus ilex*, fustaia transitoria,
3. LC: Carpineto Romano (RM), loc. Occhio del Bue, 650 m, bosco a *Quercus ilex*, ceduo molto degradato
4. LB2: Bassiano (LT), versante SW M.te Castellone, 850 m, bosco a *Q. ilex* non puro
5. FB: Bassiano (LT), vers. SW M Semprevisa, Camporosello, 1100 m, bosco a *Fagus sylvatica*, fustaia degradata
6. FS: Supino (FR), vers. N Mte Salerio, loc. Pian della Croce, 1120 m, bosco a *Fagus sylvatica*, fustaia matura
7. FC: Carpineto Romano (RM), vers. NE Mte Semprevisa, 1200 m, bosco a *Fagus sylvatica*, fustaia matura

dei suoli italiani:
applicazioni verso
a nazionale



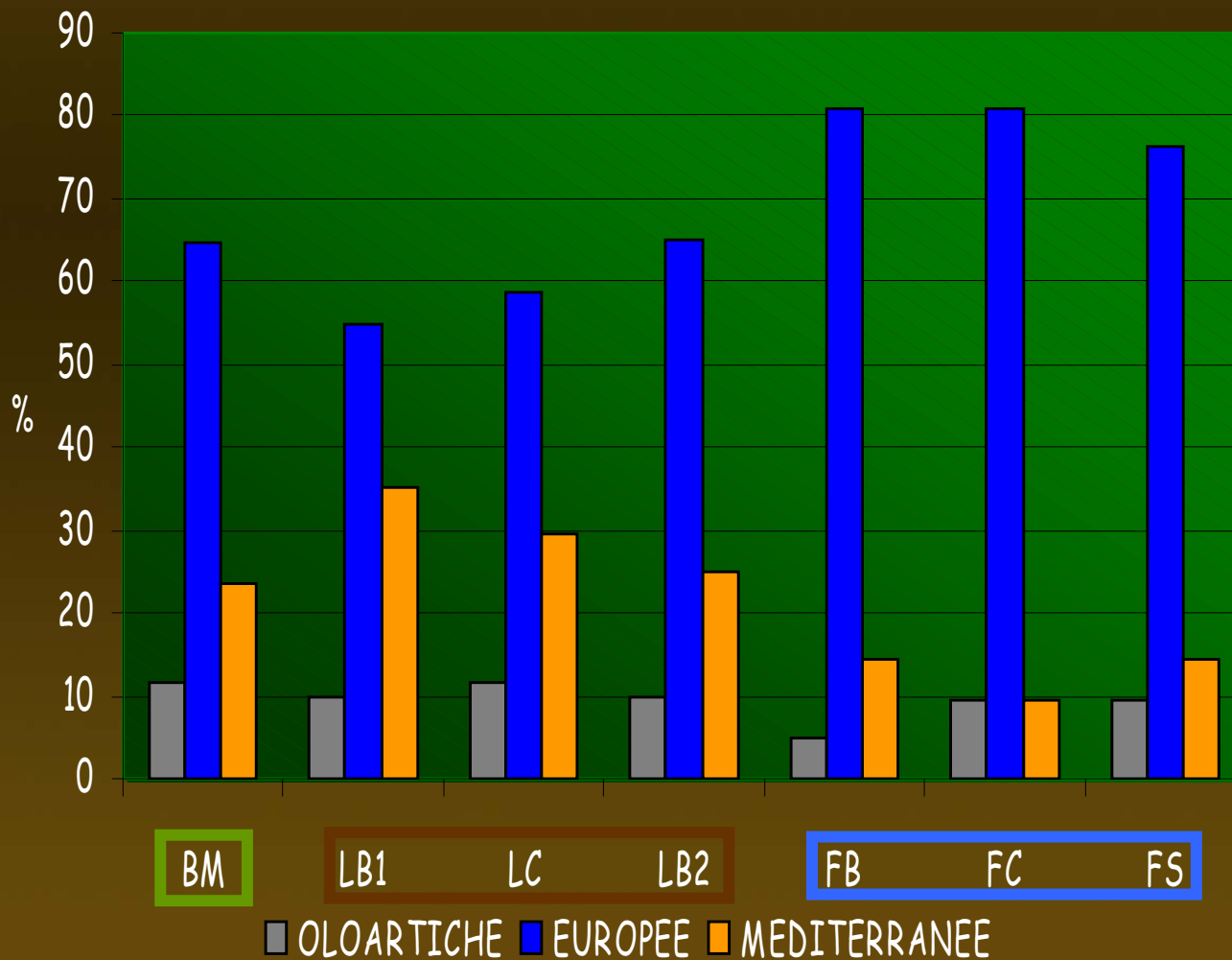
Descrizione degli aspetti biogeografici del popolamento



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

Biodiversità dei suoli italiani:
indicatori ed applicazioni verso
una normativa nazionale





APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

Workshop tematico:

**Biodiversità dei suoli italiani:
indicatori ed applicazioni verso
una normativa nazionale**

Foto P. Cerretti



Grazie

