



Corpo Forestale dello Stato



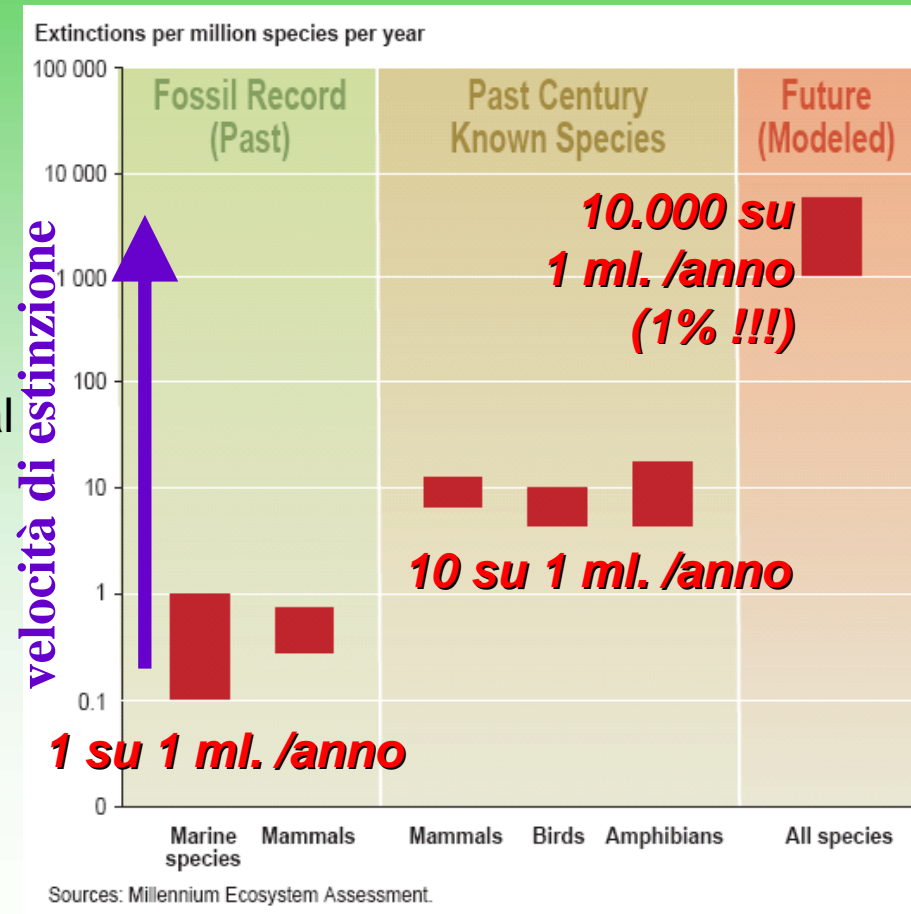
**Ufficio Territoriale per la Biodiversità
L'Aquila**

***Ecosistemi forestali:
stato, biodiversità, gestione***

**Bruno Petriccione, Ph.D.
Vice Questore Aggiunto Forestale**

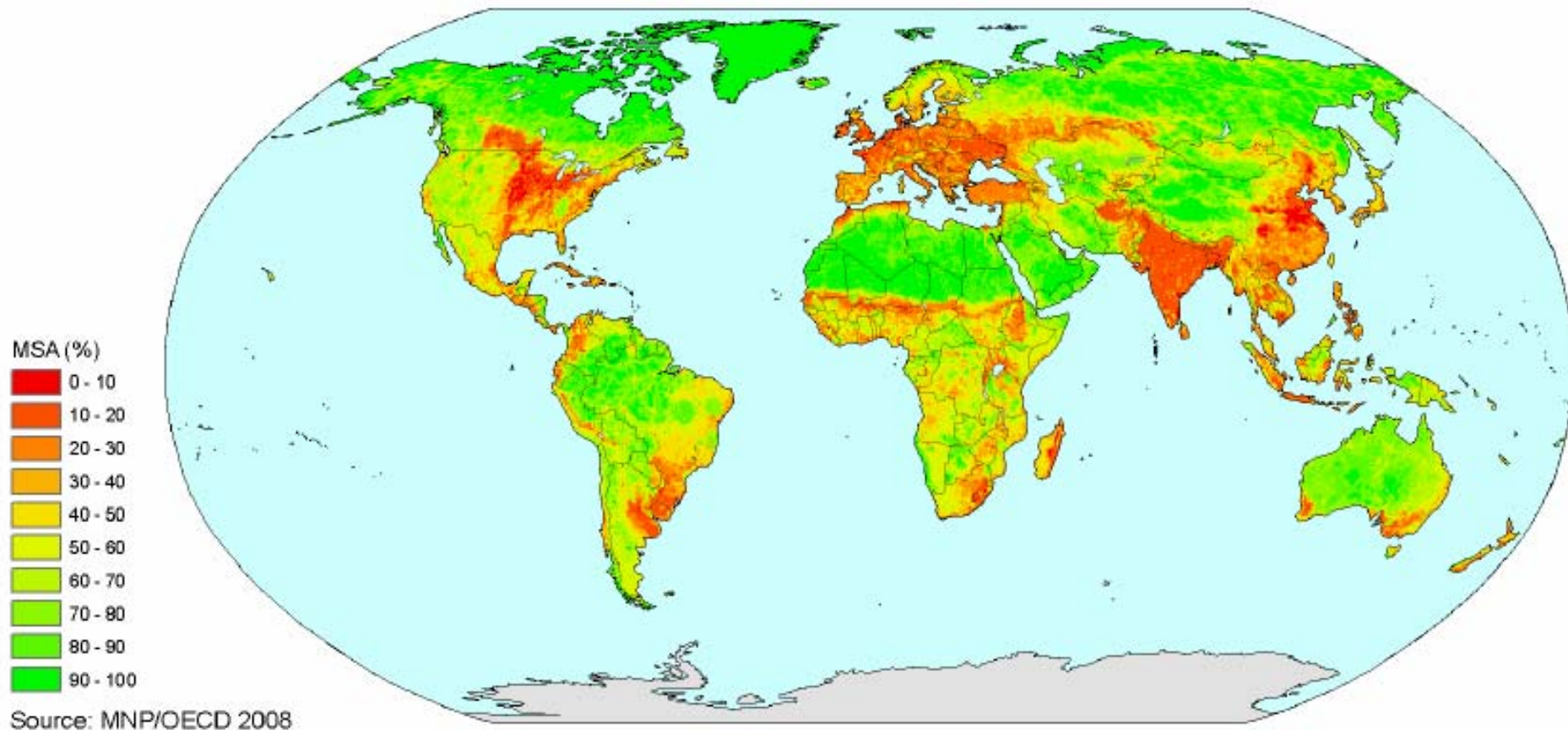
L'umanità sta producendo la più grande crisi di estinzione dall'epoca del disastro naturale che spazzò via i dinosauri 65 milioni di anni fa ...

- Negli ultimi 50 anni gli ecosistemi sono stati cambiati più rapidamente ed intensamente che in ogni altro periodo comparabile della storia umana.
- E' in atto un aumento del tasso di estinzione delle specie di 50-1.000 volte al di sopra del normale ricambio di specie della storia del pianeta.
- Tutti gli ecosistemi sono in corso di frammentazione od eliminazione totale, mentre innumerevoli specie sono in forte declino o già estinte.



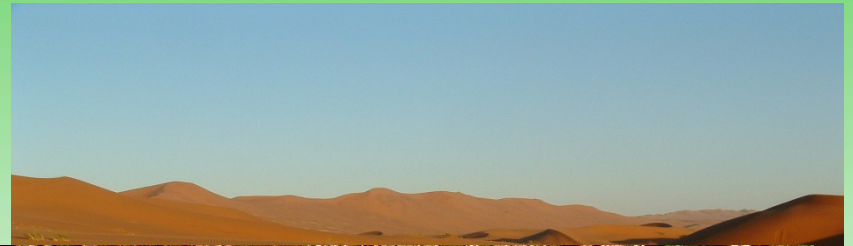
Baseline 2050

Biodiversity in 2050 (MSA)



1. Biodiversità come “concetto primitivo”

The instinctive inclination to give high consideration to “variety” (*Wilson, 1984 – Biophilia*)





2. Biodiversità come concetto scientifico

The variety of species and ecosystems

(Wilson, 1992 – The Diversity of Life)



3. Biodiversità come concetto formale

The variability among living organisms and the ecological complexes of which they are part; this includes diversity within species, between species and ecosystems

(Convention on Biological Diversity, art. 2, 1992)

4a. Biodiversità come contenuto di informazione



**Un elevato contenuto di informazione non corrisponde necessariamente ad alta qualità:
Il livello di organizzazione è il fattore chiave!**

4b. Biodiversità come contenuto di informazione ?

**Biodiversità come semplice numero di specie ?
è un NONSENZO !!!**

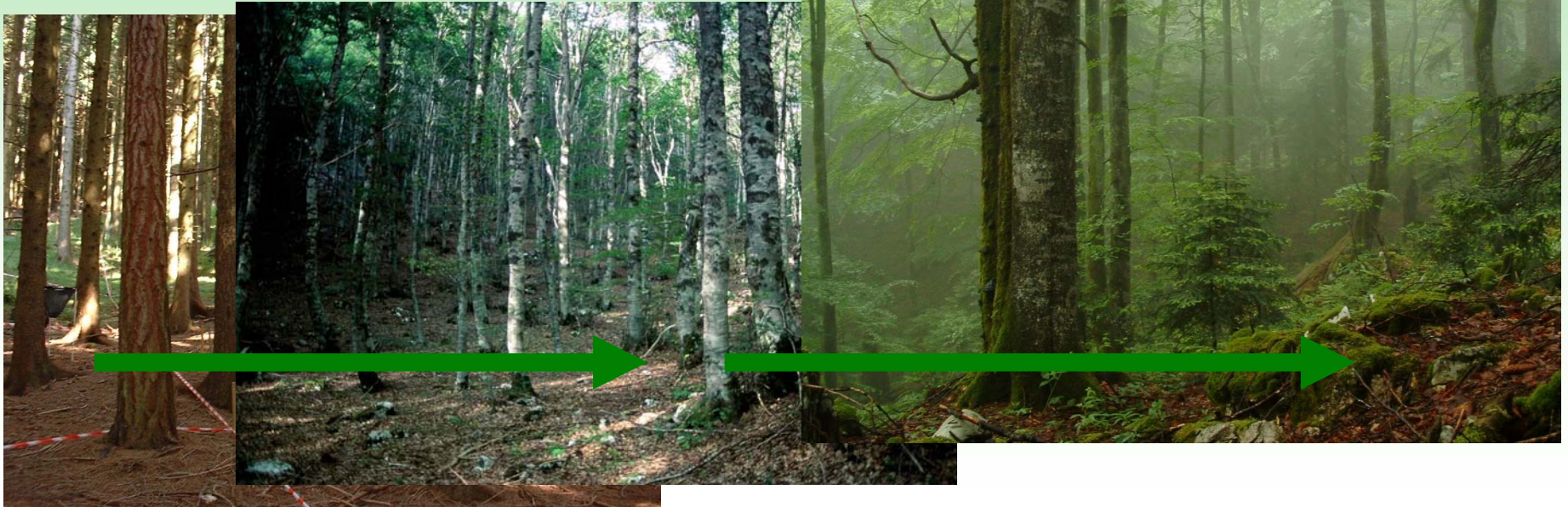
*“Biodiversity: wrong species, wrong scale,
wrong conclusions”
(Crow, 1990)*



**La FRAMMENTAZIONE aumenta la ricchezza di specie
solo localmente ed a breve termine, ma
porta ad una chiara diminuzione della biodiversità globale !**

5. Biodiversità come “naturalità” o “qualità ambientale”

The degree of self-functioning of the natural processes and the intensity of human interventions on the function and structure of ecosystems
(Petriccione, 2006)



6. Biodiversità come definizione puramente operativa

Indicatori / sub-indicatori / misure surrogate / parametri / attributi / tratti



EU/EEA SEBI2010 approach



**European Forest Status Indicator
approach**

(vegetazione, legno morto, struttura, condizioni degli alberi, naturalità)

Halting the loss of biodiversity by 2010:
proposal for a first set of indicators to monitor progress in Europe

ISSN 1725-2237

SEBI2010 Technical Report 2007

26 operative indicators



European Environment Agency



http://reports.eea.europa.eu/technical_report_2007_11

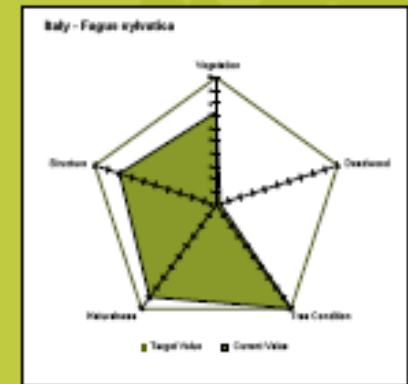
Towards a European Forest Status Indicator

The proposed European 'Forest Status Indicator (FSI)' can provide information to decision makers on forest condition (changes in quality, functionality and integrity of forest ecosystems) including progress towards halting the loss of forest biodiversity.

FSI comprise a number of indicator elements: forest structure, deadwood, crown condition, vegetation and naturalness. The indicator is proposed to be presented as a 'spider diagrams' showing the values at different times of the different elements put in relation to target values.

The data for the indicator can be provided by forest monitoring networks in Europe:

National Forest Inventories, ICP Forests and ICP Integrated Monitoring plot networks, European Long Term Ecological Research plots etc. A planned project 'Future forest biodiversity monitoring in Europe (FuDiv)' will ensure a coordinated European database for the Forest Status Indicator.



Rete Nazionale Integrata

**CON.
ECO.
FOR.**
 Controllo Ecosistemi Forestali

European Forest
Institute
www.efi.int

Forest Planning,
National Forest Service, Italy
www.nfs.it

Tuusula Centre
European Forest
Institute



<http://biodiversity-chm.eea.europa.eu>



**CORPO FORESTALE DELLO STATO
ITALIAN NATIONAL FOREST SERVICE**

ISPETTORATO GENERALE

Servizio II - Divisione VI - Ufficio CONECOFOR

SEBI2010 special ad hoc project

**Development and harmonization of a
*Forest Status Indicator (FSI)***

EEA Contract no. 3603/B2006/EEA.52678 (06/10/2006)

Technical report

prepared by:

Bruno Petriccione, Claudia Cindolo, Cristiana Cocciufa, Silvia Ferlazzo, Giuseppe Parisi
Italian Forest Service, CONECOFOR Board

Via G. Carducci 5, Roma (Italy)
conecofor@corpoforestale.it

Final version – Roma, 04/06/2007

Final Technical Report

**published on
EC web site
Clearing House
Mechanism**

**[http://biodiversity-
chm.eea.europa.eu](http://biodiversity-chm.eea.europa.eu)**

**Petriccione B., Cindolo C.,
Cocciufa C., Ferlazzo S.,
Parisi G., 2007**

Condizioni degli alberi



Vegetazione



Struttura



Naturalità

Legno morto



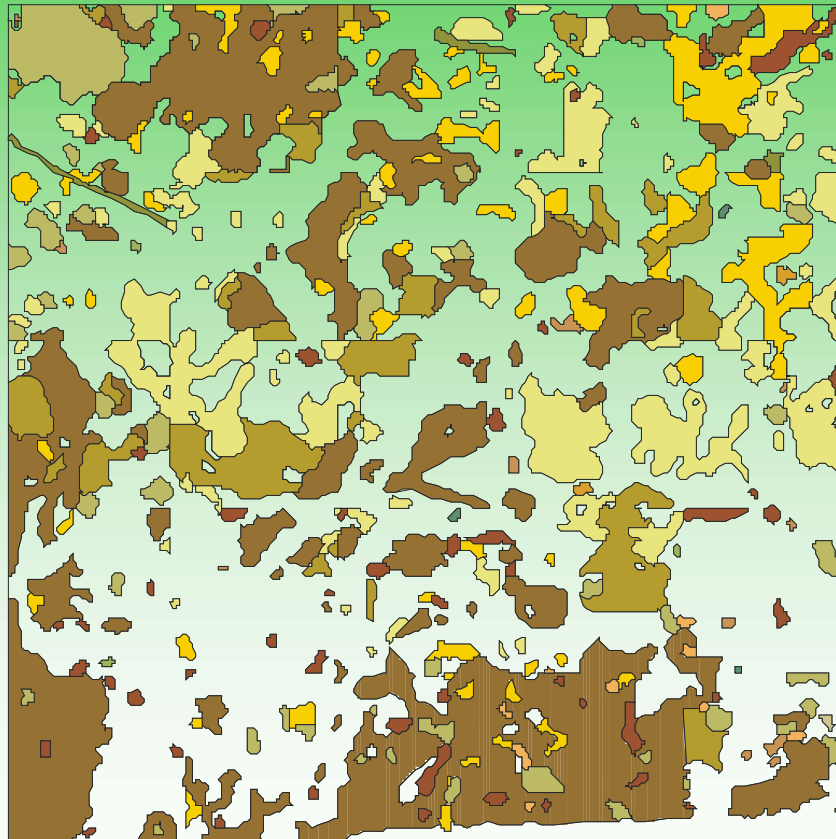
1 – Vegetazione

15 SICT Fiora

m 940 20 NE TOT. species: 81 (82)

SUBPLOT NO.	11	12	13	14	15	21	22	23	24	25	31	32	33	34	35	41	42	43	44	45	51	52	53	54	55	aver.	pres.	frequ.	REF.	
SPECIES NUMBER	36	32	29	30	25	38	29	28	26	30	31	40	34	31	38	24	26	27	36	36	25	36	25	44	35	32			48	
SCREENSEN INDEX (%)																										0			100	
TREELAYER (%)	70	70	70	80	70	70	75	75	70	70	70	75	70	75	70	70	75	75	70	70	75	70	70	60	70	71			70	
Quercus cerris (= gussonei)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	25	100	4
SHRUB LAYER (%)	50	40	30	25	60	70	40	60	20	30	30	20	40	60	40	50	30	40	50	40	20	60	50	40	30	41			40	
Rubus ulmifolius	2	2	2	1	3	3	2	3	1	2	2	+	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	25	100	2	
Ruscus aculeatus	2	1	1	1	1	1	2	2	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	100	1	
Prunus spinosa				+	+	+	1		+									+		+	+	+	+	1	+	+	12	48	+	
Rosa sempervirens	+	+	+		+				1		+					+			1	1		+	+	+	+	+	12	48	+	
Acer campestre	+			+	1	1																				+	6	24	+	
Cytisus villosus					1							1														1	5	20		
Crataegus oxyacantha		+	+																							+	5	20		
Quercus cerris (= gussonei)							+	+	+					+												+	5	20		
Fraxinus ornus	+																									+	2	8		
LIANOUS LAYER (%)	5	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	1	1	2	2	5	2	5	5	3	2	2	2	2				5	
Tamus communis	1	1	1	1	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	+	1	+	1	+	+	+	23	92	+	
Hedera helix	1	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	84	1
Clematis vitalba						+					+															+	3	12		
HERB LAYER (%)	70	85	80	80	50	40	60	40	90	70	50	80	70	60	70	60	90	80	60	70	70	90	80	80	80	70			80	
Lamium flexuosum	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	+	+	1	1	3	3	1	3	1	+	1	3	3	+	1	2	25	100	2	
Paeonia mascula ssp. russii	1	1	1	1	1	1	+	+	1	1	+	+	+	+	1	1	+	1	1	+	+	+	+	+	+	1	25	100	+	
Cyclamen hederifolium	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	25	100	+	
Cyclamen repandum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	25	100	+	
Euphorbia amygdaloides ssp. arbuscula	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	25	100	+		
Smyrnium perfoliatum	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	24	96	+	
Thalictrum calabricum	+	+	+	+	+	+		+	+	1	1	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	1	1	1	+	+	24	96	+	
Geum urbanum	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	23	92	+	
Polysticum aculeatum	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	21	84	+	
Asplenium oopteris	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	20	80	+	
Hedera helix	+	+		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	20	80	+	
Orobanche lavandulacea	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	20	80	+	
Silene dioica	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+	20	80	+	
Festuca drymeia	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							+					+	18	72		
Tamus communis			+	+	+		+	+	+	+	+	+	+			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	18	72	+	
Vicia lutea	+		+	+		+	+	+	+	+	1	1								+		+	+	+	1	+	16	64	+	
Geranium sanguineum	+	+	+			+	+	1	+	+	1	2	2	2											+	3	15	60	+	

Mappa di specie e sinusie dominanti (h<2 m) area 05-EMI1 scala 1:250



- Molinia coerulea
- Brachypodium pinnatum
- Festuca heterophylla
- Hieracium racemosum
- Sinusie a Polygonatum odoratum e Holcus
- Polygonatum odoratum
- Holcus lanatus
- Physospermum cornubiense
- Sinusie a Vinca minor e Polygonatum odoratum
- Muschi
- Fraxinus ornus
- Vinca minor
- Tronchi morti o caduti di diametro superiore a
- Lettieria

10 m

2 – *Struttura forestale*

PLOT	SPECIES DIVERSITY			HORIZONTAL DIVERSITY		SIZE DIVERSITY		VERTICAL DIVERSITY		COMPLEXITY
	<i>no.</i>	<i>H</i>	<i>Si</i>	<i>Cox</i>	<i>Pielou</i>	<i>SD</i>	<i>CV</i>	<i>VE</i>	<i>A</i>	<i>HC</i>
ABR1	1	0,00	0,00	2,28	0,84	12,2	59,9	0,92	1,08	8,87
CAL1	2	0,17	0,05	1,01	0,90	19,3	56,8	0,99	1,06	7,59
FRI2	2	0,21	0,06	0,41	0,84	9,5	27,6	0,96	0,61	18,34
LOM1	9	2,01	0,66			13,6	77,8	0,98	2,33	98,56
TRE1	2	0,08	0,02	0,41	0,56	14,5	36,9	0,94	0,78	12,91
SIC1	3	0,22	0,06	1,09	0,86	3,9	20,4	0,80	0,73	39,75
SAR1	5	1,13	0,37			9,4	64,1	0,98	1,68	57,88
TOS1	13	2,15	0,70			7,3	71,3	0,77	2,21	124,88

Cox = var. / average

A = $\sum s \sum h(p_i \cdot \ln p_i)$

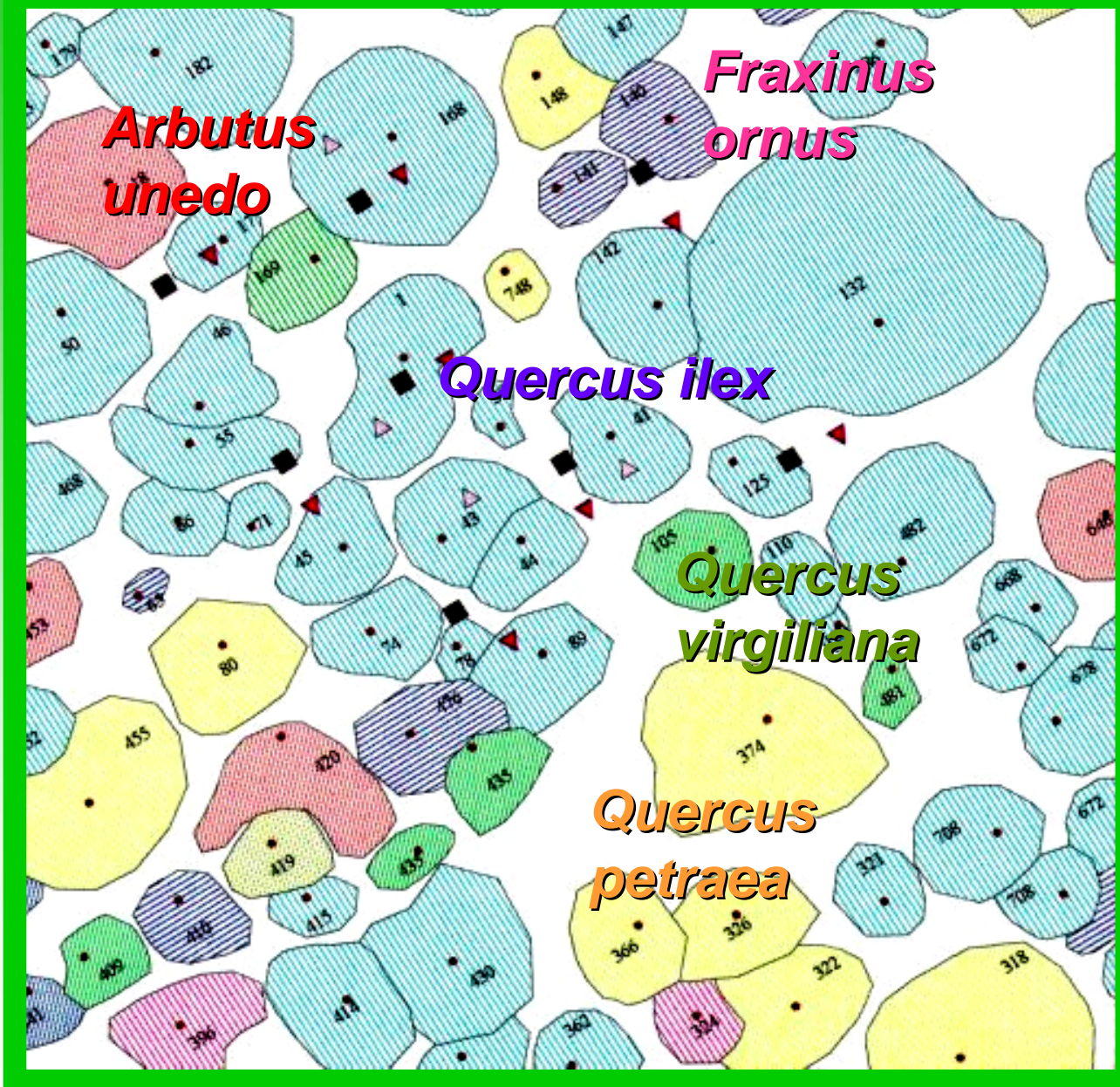
Pielou = $\pi \cdot (N/A \cdot 1/K) \cdot \sum \pi_i^2$

HC = H * BA * n * N

VE = $\sum ((-\log_2 N_i) \cdot N_i / \log 3)$

TOS1

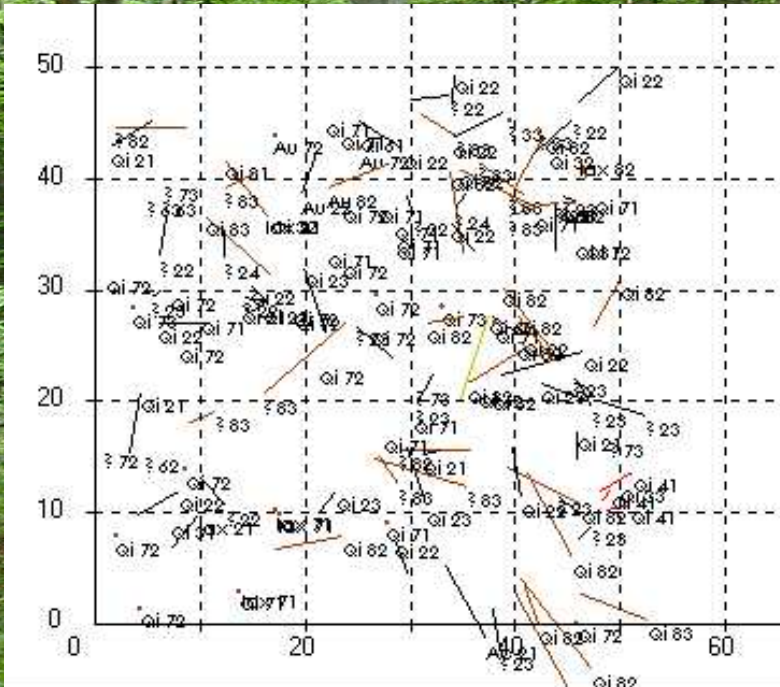
Colognole



**CROWN
PROJECTION
MAP**

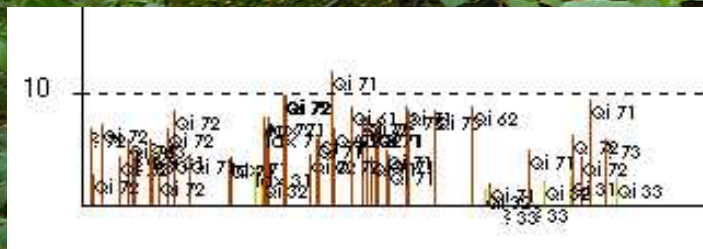
1:250 scale

3 – *Legno morto*

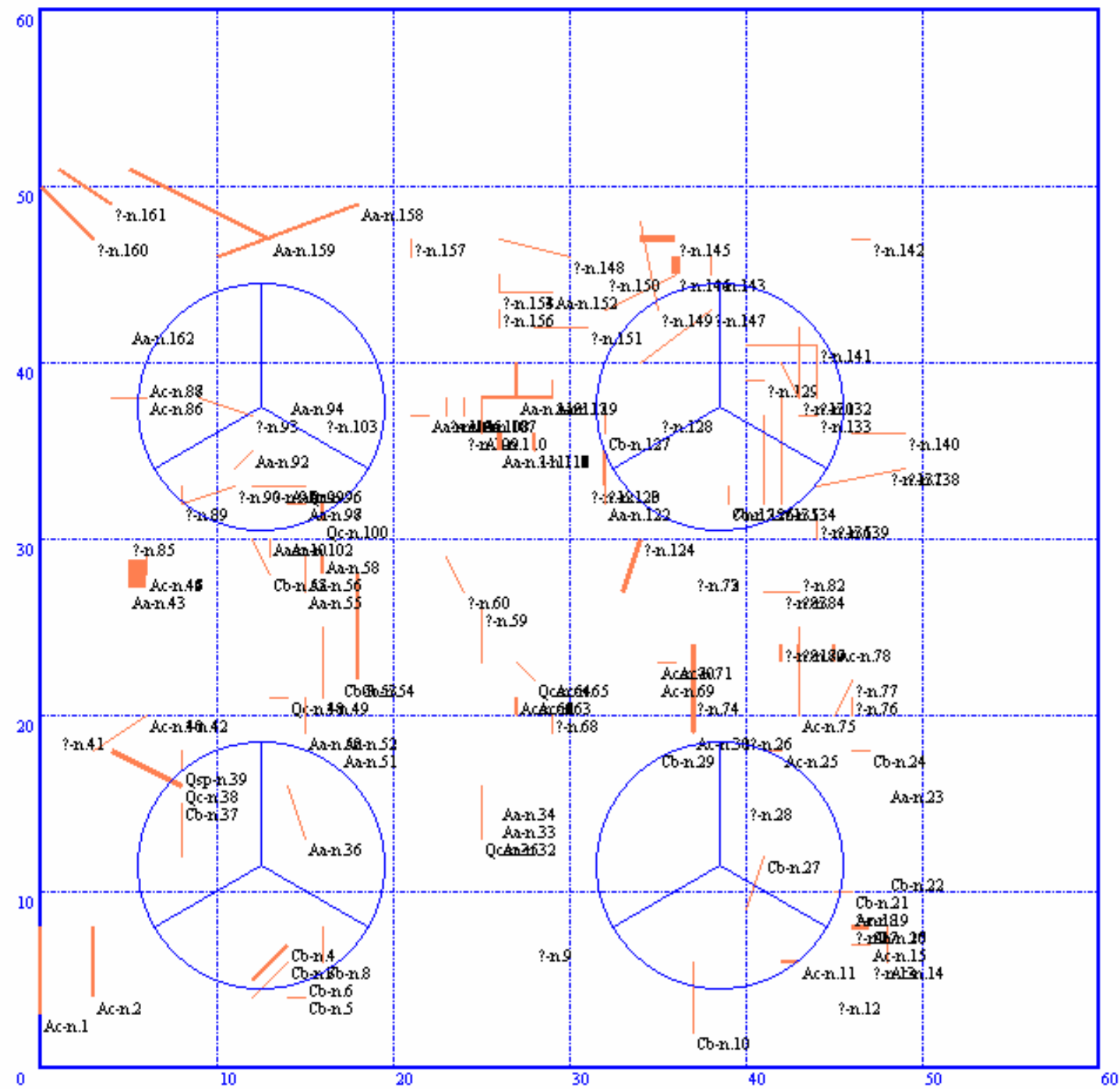


- *Localisation*
- *Volume calculation*
- *Decay assessment*

- ✓ *Dead downed trees*
- ✓ *Lying coarse wood pieces*
- ✓ *Lying fine wood pieces*
- ✓ *Stumps*
- ✓ *Standing deadwood*
- ✓ *Accumulation*



↑ NORD



**ABR2
ROSELLO**
Fase test
del
protocollo
ICP Forests:
confronto
con
l'elaborazio
ne del
programma
Forest
Monitor

(CNBF,
2001, Koop
(1989))

4 – Condizioni alberi



**Indicatore chiave:
defogliazione %**





46

Defogliazione (%)

30%



47

Defogliazione (%)

55%



0%

36

Defogliazione (%)

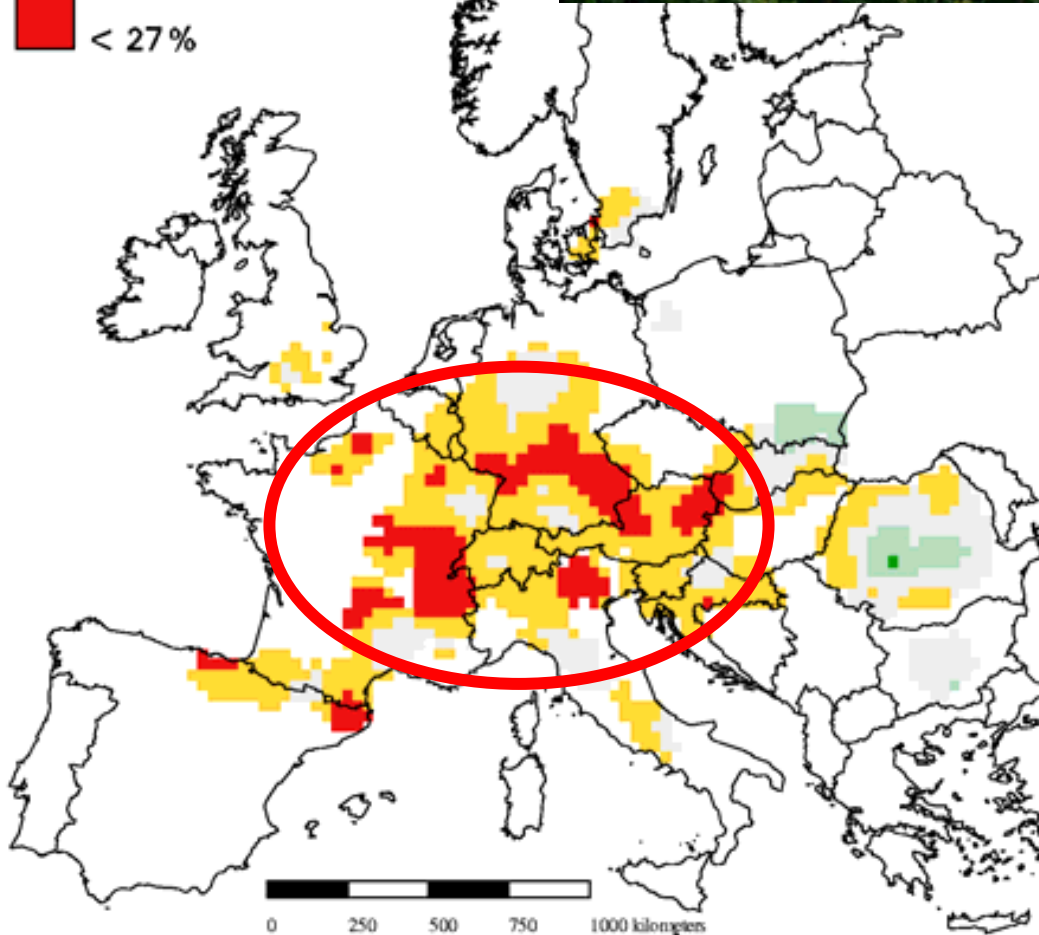
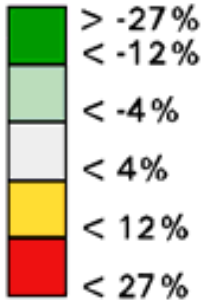


60%

37

Defogliazione (%)

20: defoliation 2004 - mean(97-01)



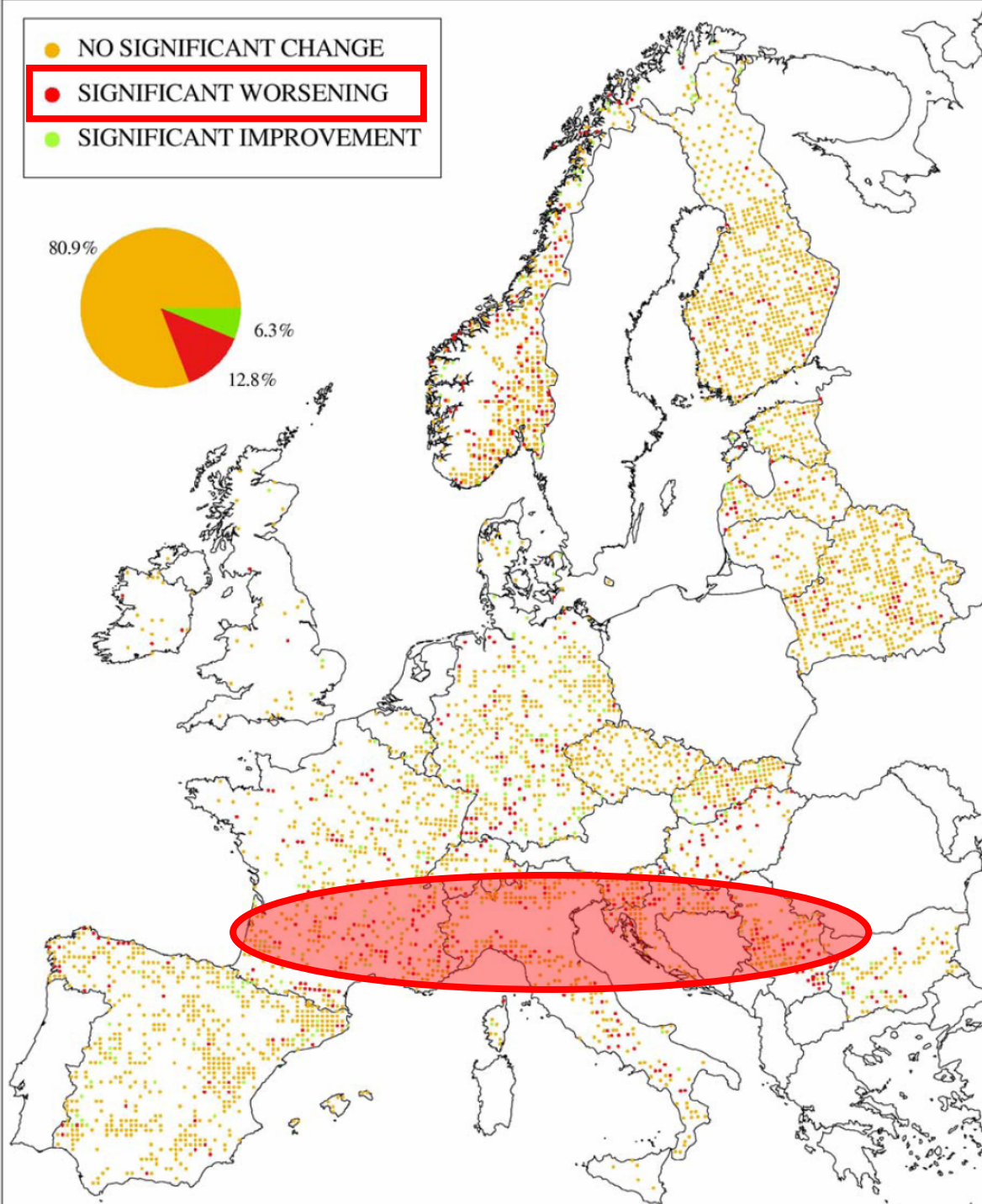
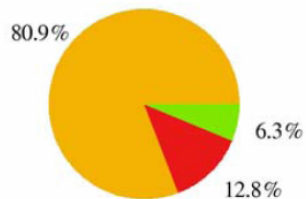
Effetti dell'ondata di caldo e siccità del 2003

Deviazione dalla media dei valori di defogliazione nel faggio nel 2004, rispetto ai valori di defogliazione media del periodo 1997-2003

(Kriging interpolation based on 564 plots continuously assessed from 1997 to 2004)

Fonte: UN-ECE ICP Forests Technical Report 2005

- NO SIGNIFICANT CHANGE
- SIGNIFICANT WORSENING
- SIGNIFICANT IMPROVEMENT



Effetti dell'ondata di caldo e siccità del 2007

Defogliazione: 2006-2007

Fonte: UN-ECE ICP Forests Technical Report 2008

Estate 2007 in Italia Centrale





5 – Naturalità

A new methodology for a fast assessment at stand level (Petriccione, 2006):

- ✓ *comparison of real and potential vegetation type;*
- ✓ *species composition: native from the stand or not*
- ✓ *comparison with comparable nearest stand undisturbed;*
- ✓ *naturalness indexes survey in the field*

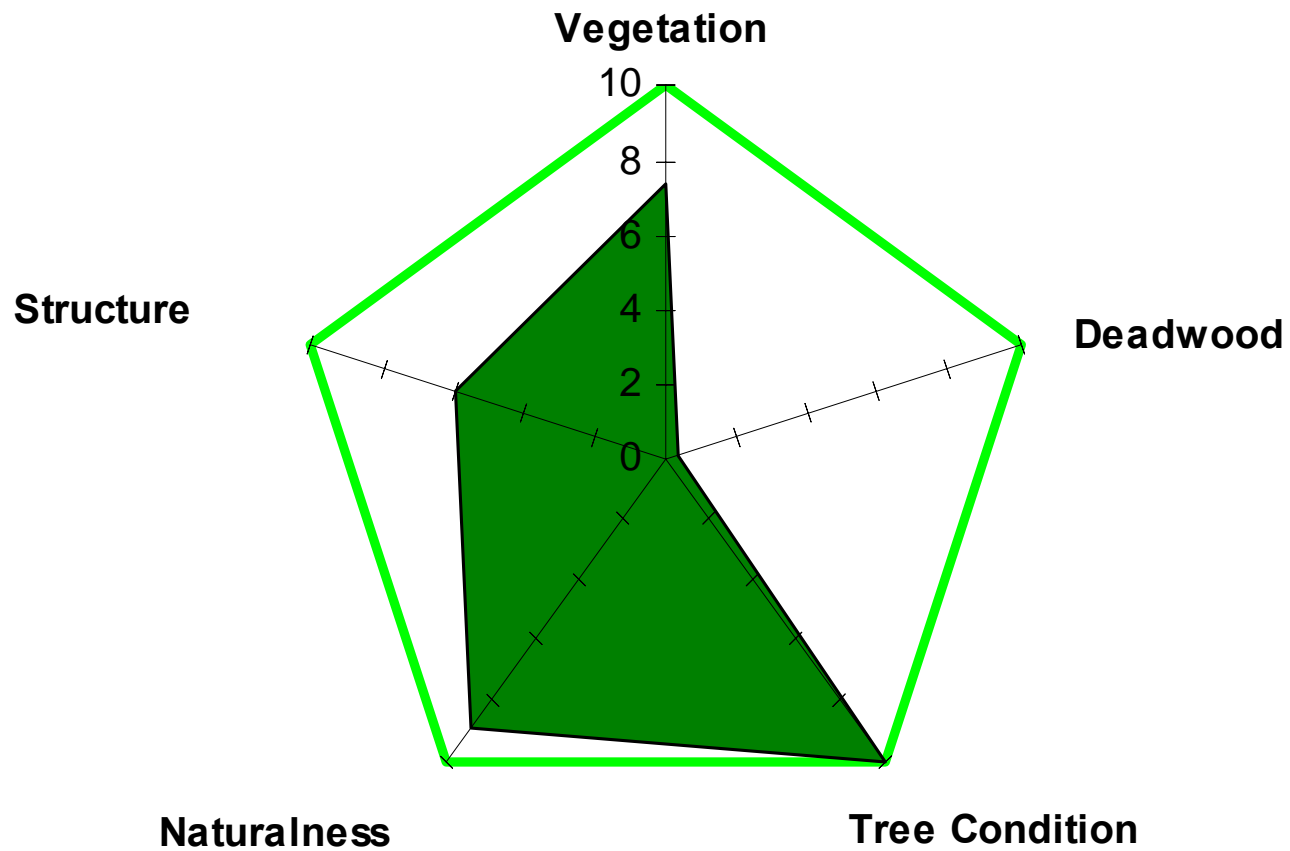
Vegetation naturalness %
 H/H_{max}

Species diversity (H,

Chorotypes choerence

Native species %

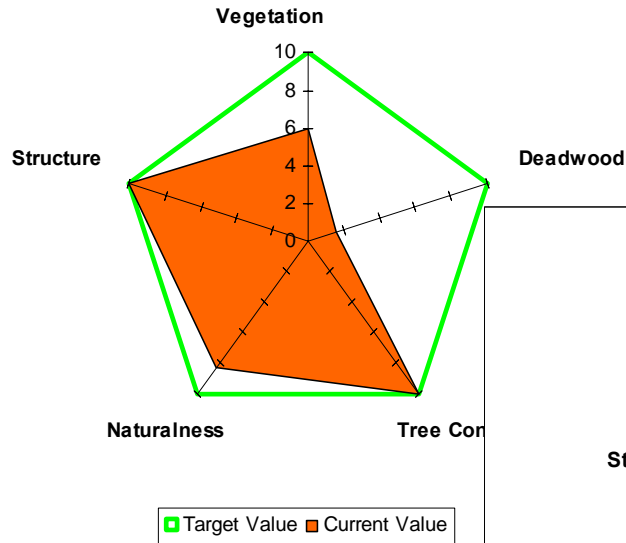
Italy - *Fagus sylvatica*



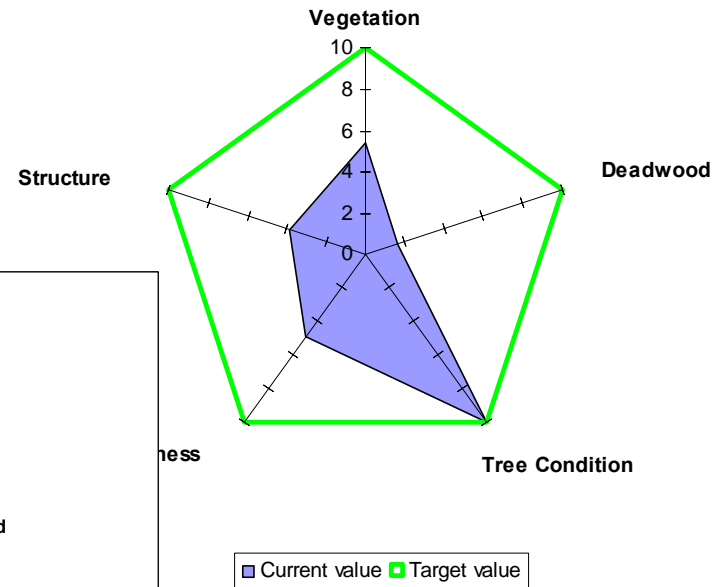
■ Target Value ■ Current Value

Forest Status Indicator: an example of the output

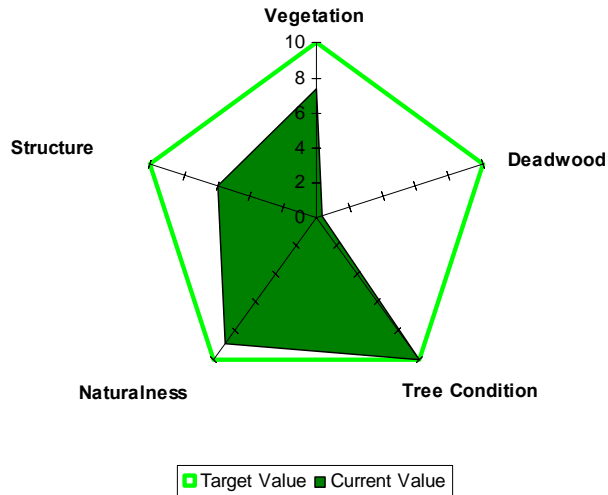
Italy - Quercus ilex



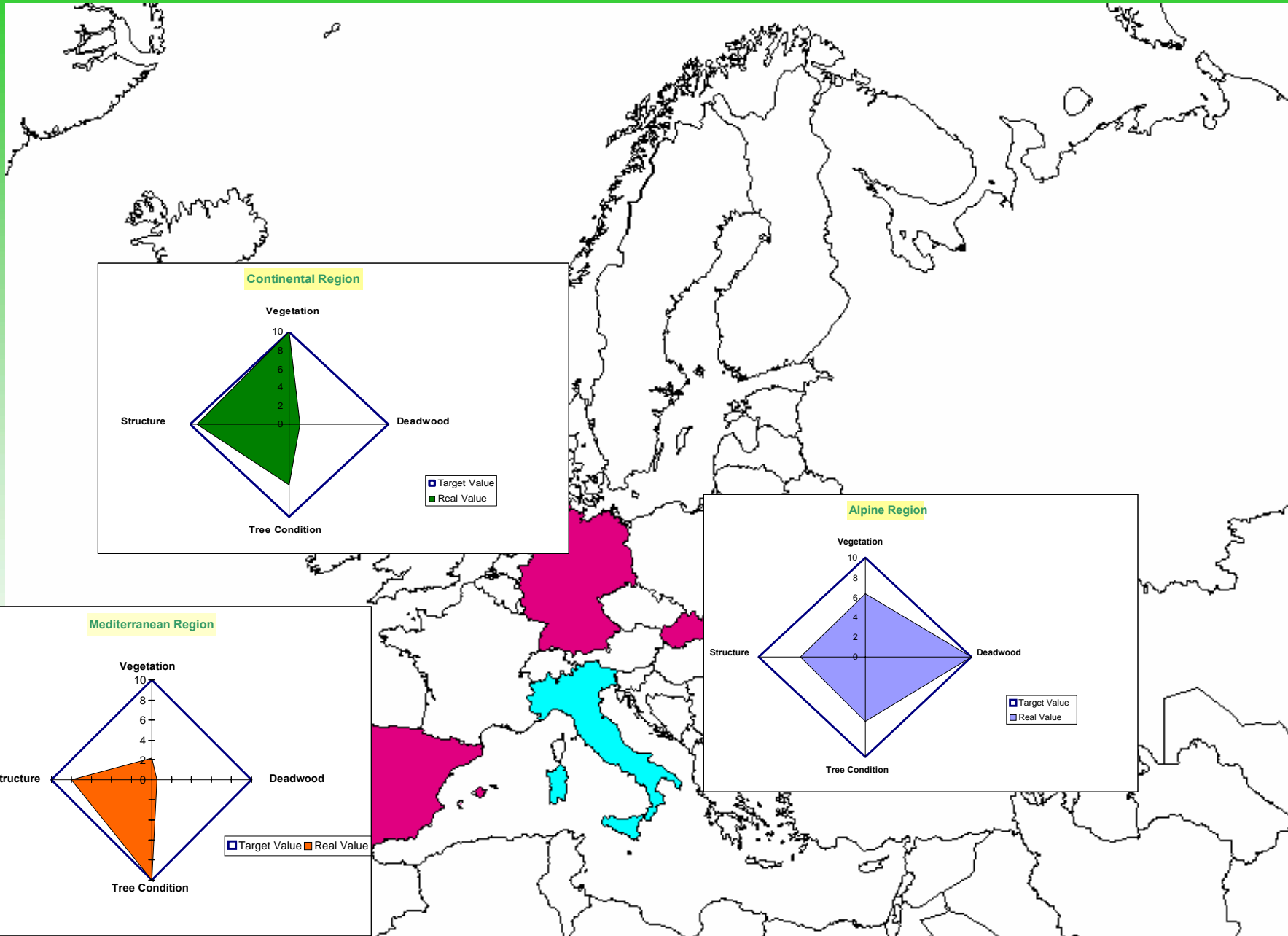
Italy - Picea abies



Italy - Fagus sylvatica



An other example of the output...





EU Reg. n. 2152/2003 Forest Focus



**Effetti dei cambiamenti climatici
sulla biodiversità forestale:
BioRefugia, un progetto pilota
basato sulle principali specie
arboree in Italia Centrale**



**CORPO FORESTALE DELLO STATO
SERVIZIO CONECOFOR**



Università di Roma – Dip. Biologia Vegetale



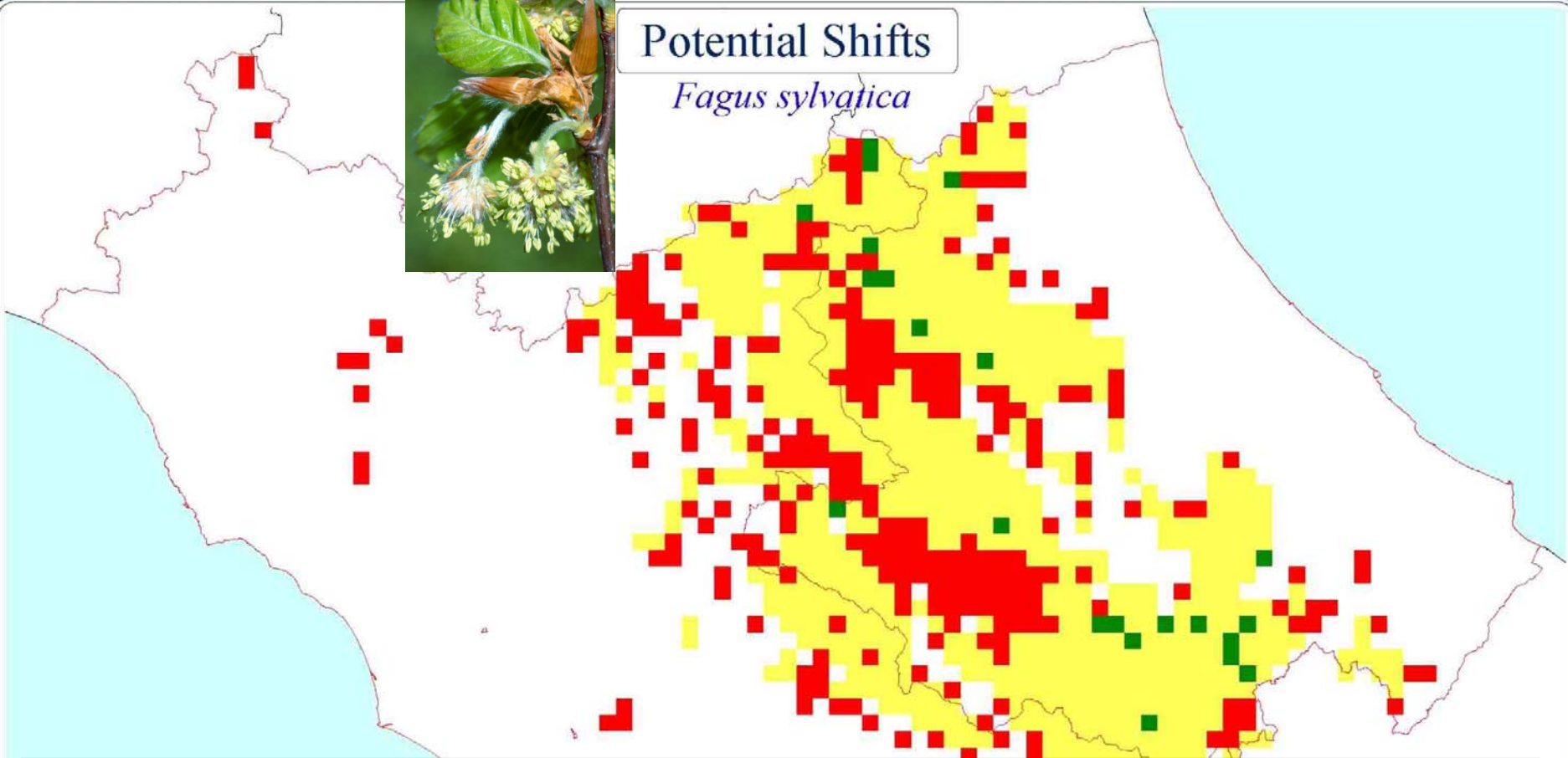
I risultati del progetto *BioRefugia* (co-finanziato UE Reg. Forest Focus)

- Comparazione della distribuzione attuale e prevista di **16 specie arboree** in Italia Centrale
- Scenari ecologici attesi per il **2080**, sulla base degli scenari peggiori IPCC
- Identificazione di **aree di rifugio** per le principali specie arboree



Potential Shifts

Fagus sylvatica

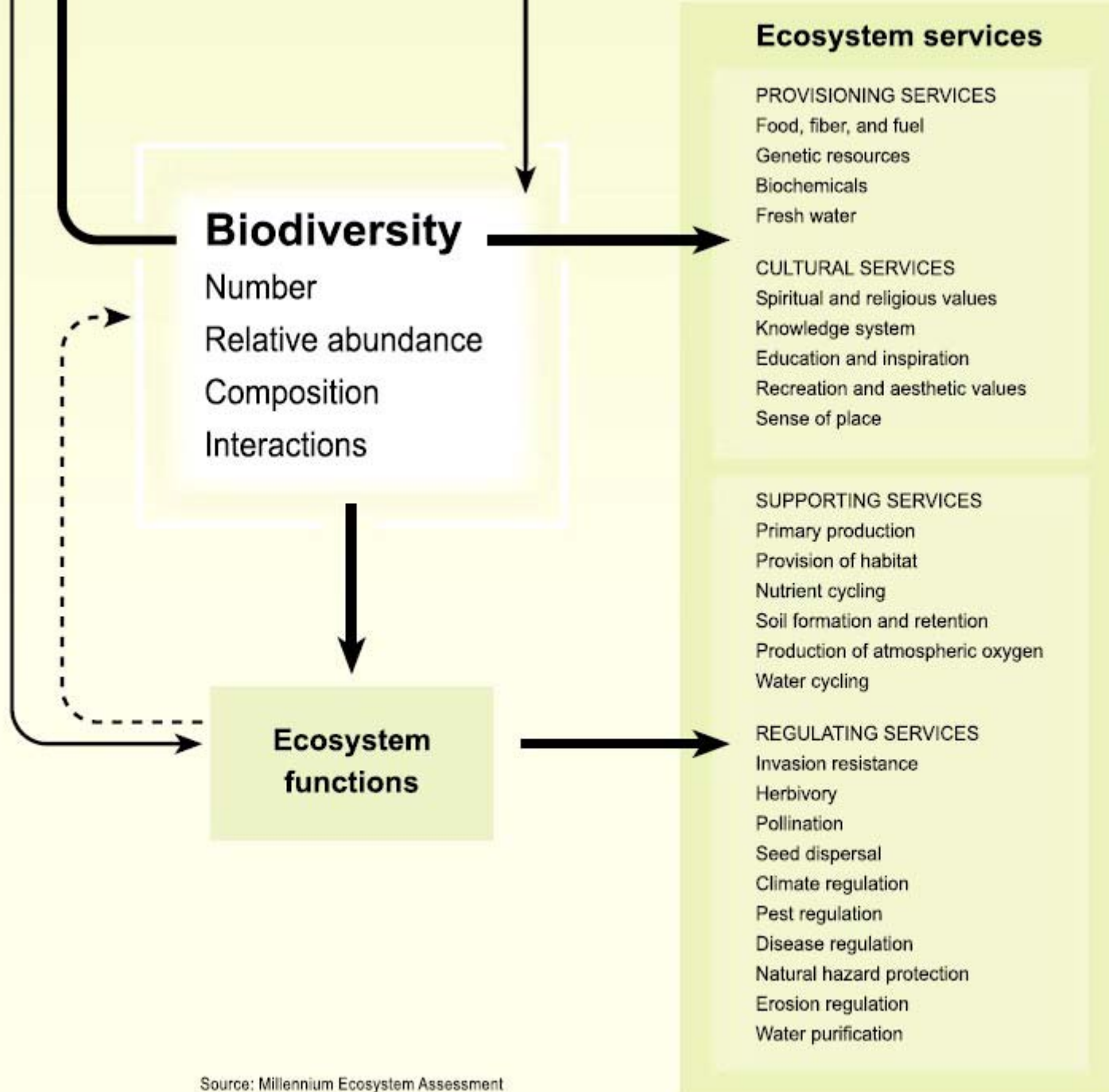


- La capacità di migrazione delle specie è molto bassa: ***le specie sono più lente della velocità dei cambiamenti climatici !***
- L'adeguatezza dei suoli non è continua nello spazio.
- La frammentazione del territorio è un serio ostacolo alla migrazione delle specie.
- Specie diverse hanno diverse velocità di migrazione potenziale.

“Il riscaldamento del clima avvierà una fase di instabilità negli ambienti forestali, con un peggioramento rispetto alle cenosi mature, causato da una generale rottura delle relazioni ecosistemiche ... ”

(Sandro Pignatti, *Silvae*, 8, 2007)



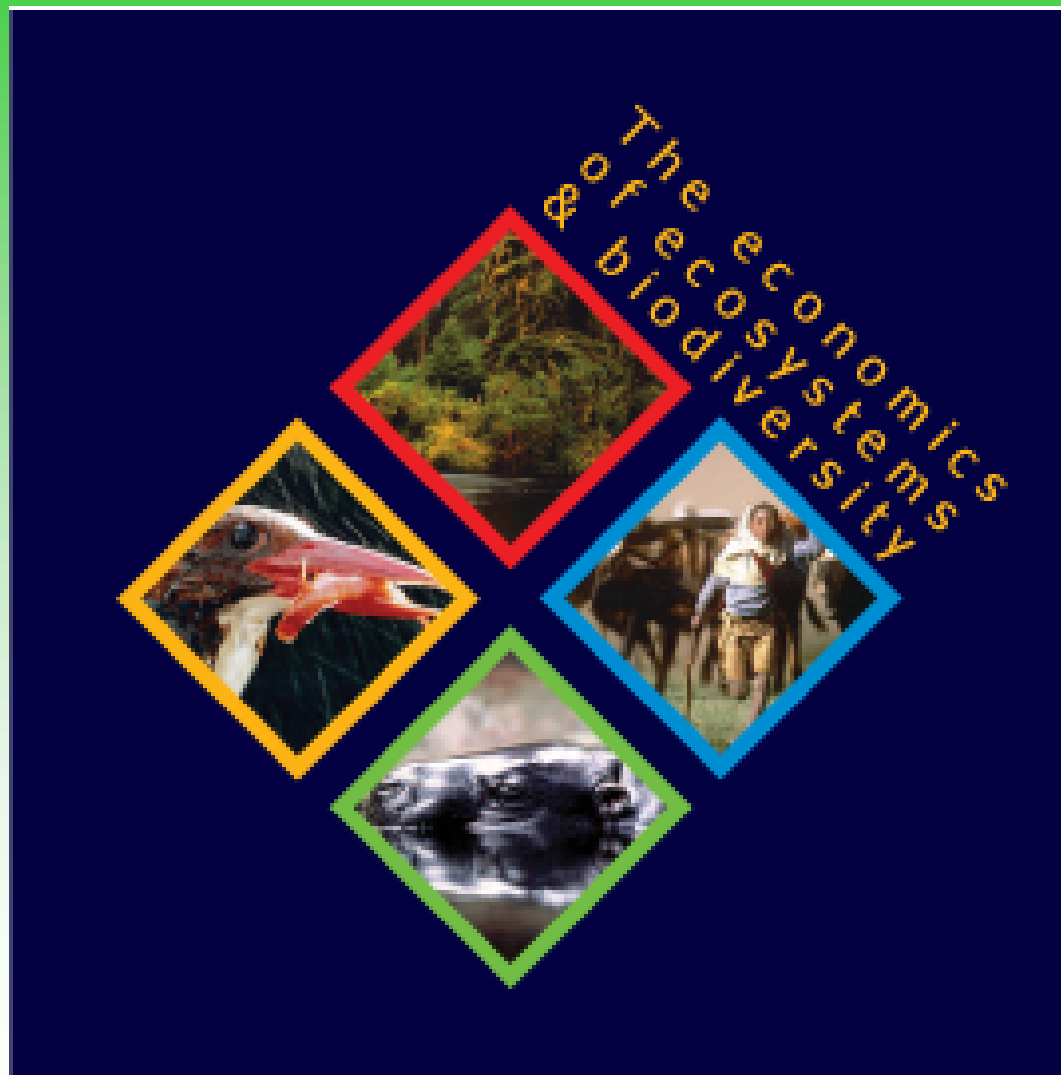




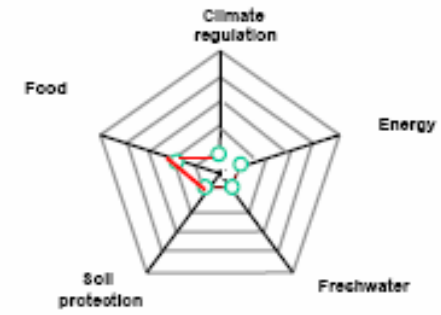
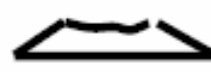
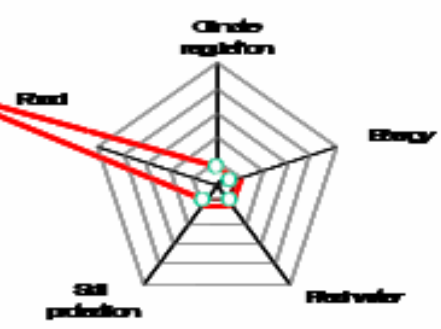
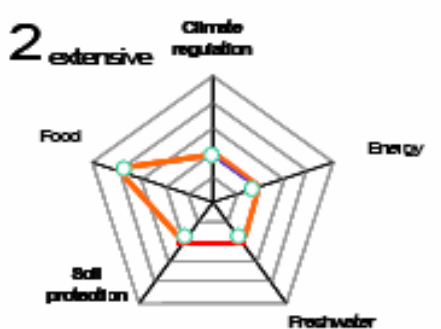
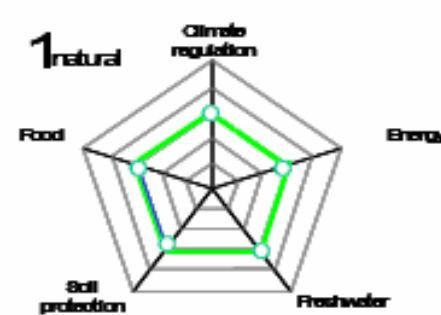
Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety



Rijksverbeid



<http://teebweb.org/>



Forest

100%

Grassland



50%

0%

MSA

GESTIONE DELLA BIODIVERSITA': “controllare” gli ecosistemi ?

*“E’ molto meglio comprendere ed accettare il mondo della natura nella sua infinita varietà e nei suoi processi infinitamente complessi, riconoscendo la futilità dei tentativi di **controllarli**, che non immaginare, per ignoranza, che tale controllo sia possibile”.*

(R. Leakey & R. Lewin, **1995**: *The Sixth Extinction. Patterns of Life and the Future of Human Kind*. Doubleday, New York, London, Toronto, Sydney, Auckland).

GESTIONE DELLA BIODIVERSITA': **conservare gli ecosistemi !**

*“I conservazionisti dovrebbero investire meno tempo a preoccuparsi della conservazione di particolari specie minacciate e cominciare invece a pensare al **mantenimento dei processi e della diversità degli ecosistemi**”.*

(B. Walker, **1989**: *Diversity and stability in ecosystem conservation*. In D. Western & M. Pearl, eds. *Conservation for the 21st Century*. Oxford Univ. Press, New York).

GESTIONE DEGLI ECOSISTEMI FORESTALI PER LA TUTELA DELLA BIODIVERSITA':

priorità nei Parchi Nazionali !!!

Tabella 3 - Opzioni di gestione forestale nelle aree protette in funzione della rinaturalizzazione e con riferimento a tipi selvicolturali esemplificativi.

Zona	Tipi selvicolturali				
	fustaia di specie autoctone con struttura complessa, composizione varia	fustaia di specie autoctone con struttura e/o composizione semplificata	ceduo	popolamento di origine artificiale di specie autoctone	popolamento di origine artificiale di specie esotiche
A	preservazione				
B	selvicoltura sistemica	rinaturalizzazione	rinaturalizzazione	rinaturalizzazione	rinaturalizzazione
C	selvicoltura sistemica	rinaturalizzazione	rinaturalizzazione (selvicoltura tradizionale o classica)	rinaturalizzazione (selvicoltura tradizionale o classica)	rinaturalizzazione (selvicoltura tradizionale o classica)
D	selvicoltura sistemica (selvicoltura tradizionale o classica)	selvicoltura tradizionale o classica (rinaturalizzazione)	selvicoltura tradizionale o classica (rinaturalizzazione)	selvicoltura tradizionale o classica (rinaturalizzazione)	selvicoltura tradizionale o classica (rinaturalizzazione)

(Corona, SILVAE, 2009)

GESTIONE DEGLI ECOSISTEMI FORESTALI PER LA TUTELA DELLA BIODIVERSITA' NELLE AREE PROTETTE

- ZONA A nessun intervento → sviluppo naturale
- ZONA B boschi vetusti → sviluppo naturale
e C fustaie → selvicoltura sistemica
cedui → rinaturalizzazione
rimboschimenti → rinaturalizzazione
- ZONA D fustaie → selvicoltura sistemica
cedui etc. → selvicoltura tradizionale