



LA DEFORESTAZIONE IN ATTO E LE SUE CONSEGUENZE

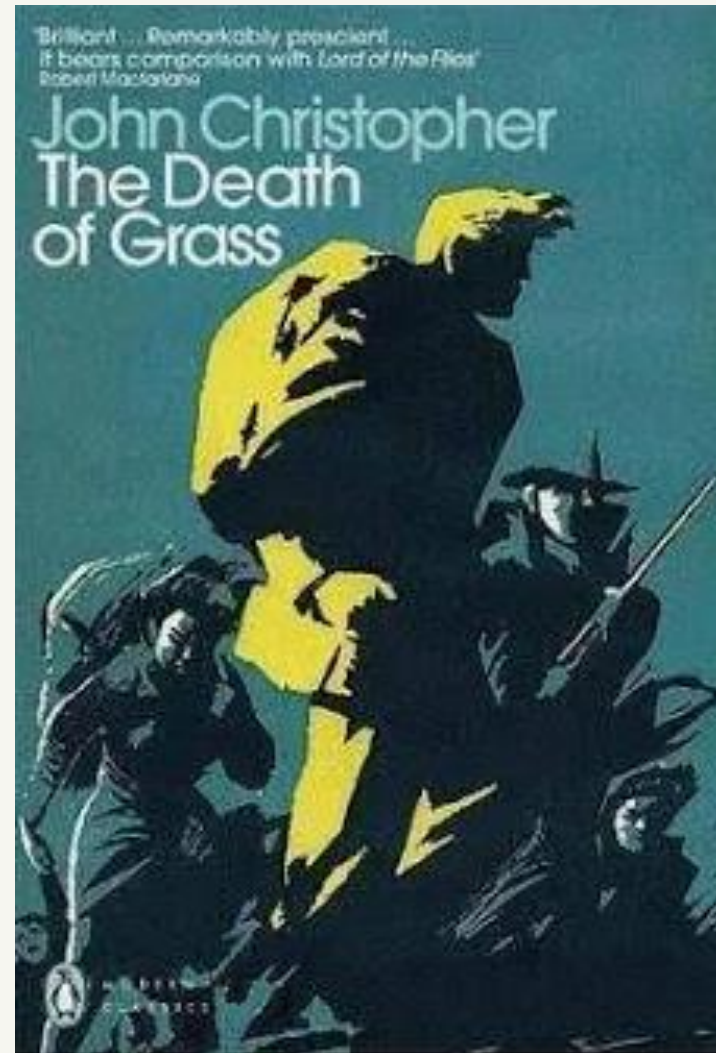
BARTOLOMEO SCHIRONE

SOCIETA' ITALIANA DI RESTAURO FORESTALE

VITERBO, 15.10.2025



LA MORTE DELL'ERBA

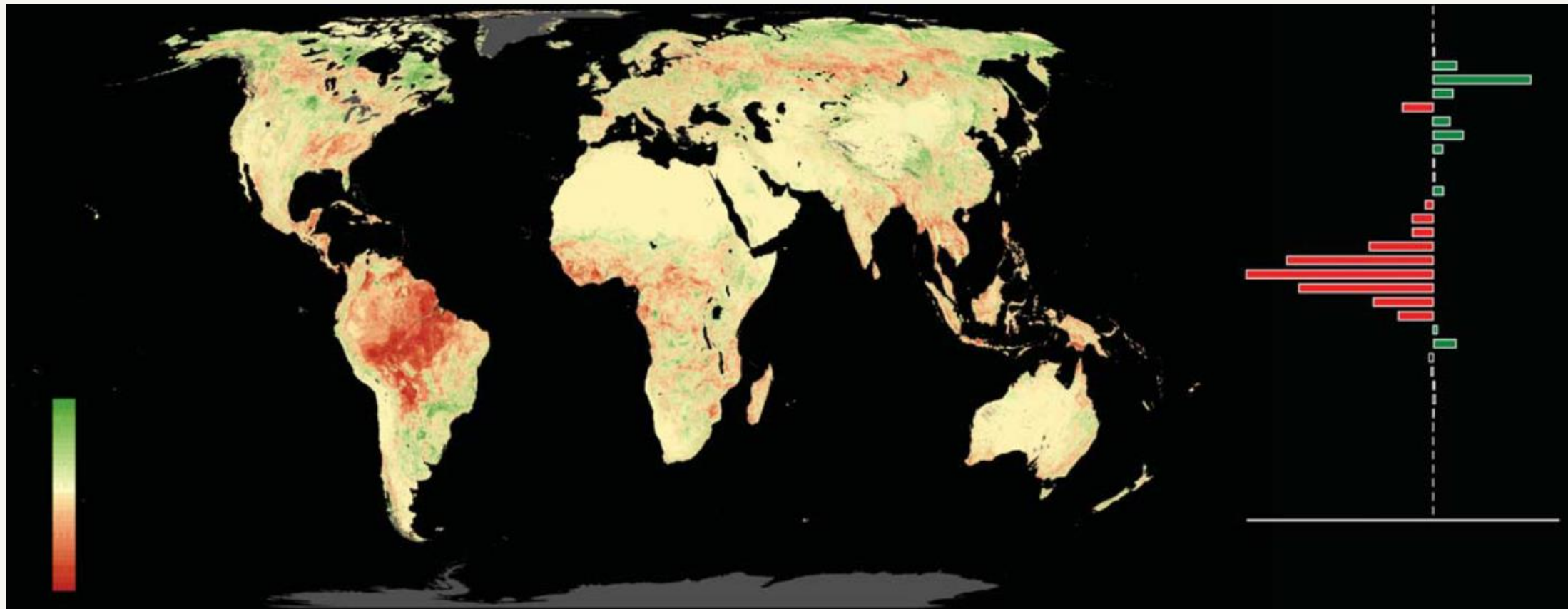


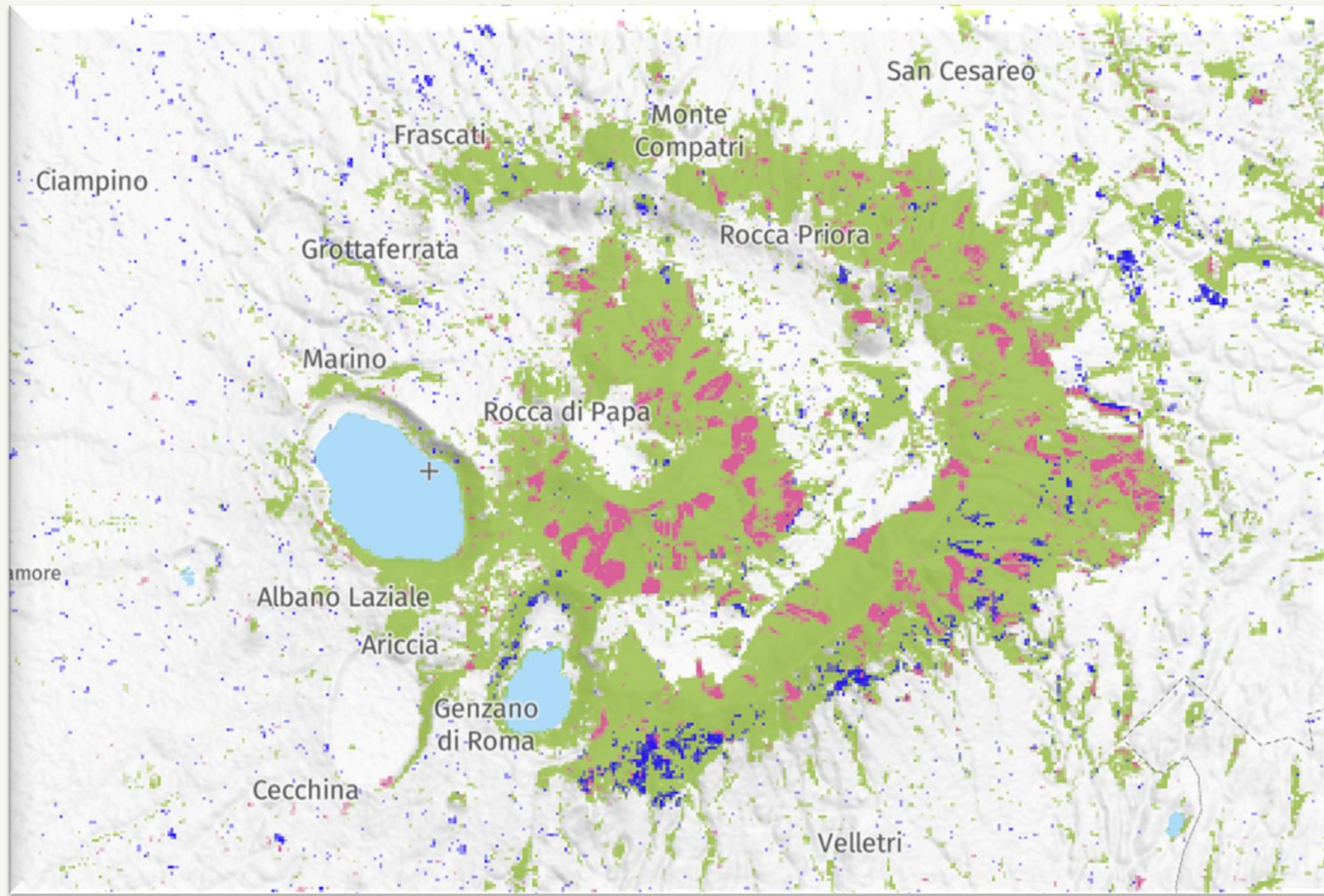
LA PERDITA DI FORESTE SUL PIANETA

133,500 km²/anno su un totale di 41 milioni di km² (31%)



ENTRO IL 2050 RISCHIANO DI SCOMPARIRE ALTRI 223 MILIONI DI ETTARI DI FORESTA





GLOBAL FOREST WATCH

<https://www.globalforestwatch.org/>



E' UN PROBLEMA?



SOMMARIO:

1. Il ruolo delle foreste sulla Terra
2. Il rapporto dell'uomo con le foreste
3. La gestione delle foreste
4. La conservazione delle foreste
5. Il restauro delle foreste



1. Il ruolo delle foreste sulla Terra



COSA E' UNA FORESTA

1. DAL PUNTO DI VISTA ECOLOGICO
2. DAL PUNTO DI VISTA FUNZIONALE



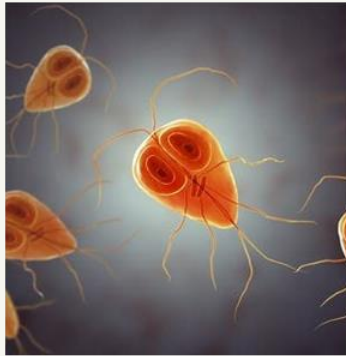
ORGANISMI

AUTOTROFI

ETEROTROFI

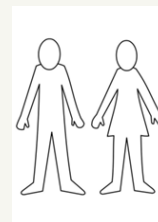
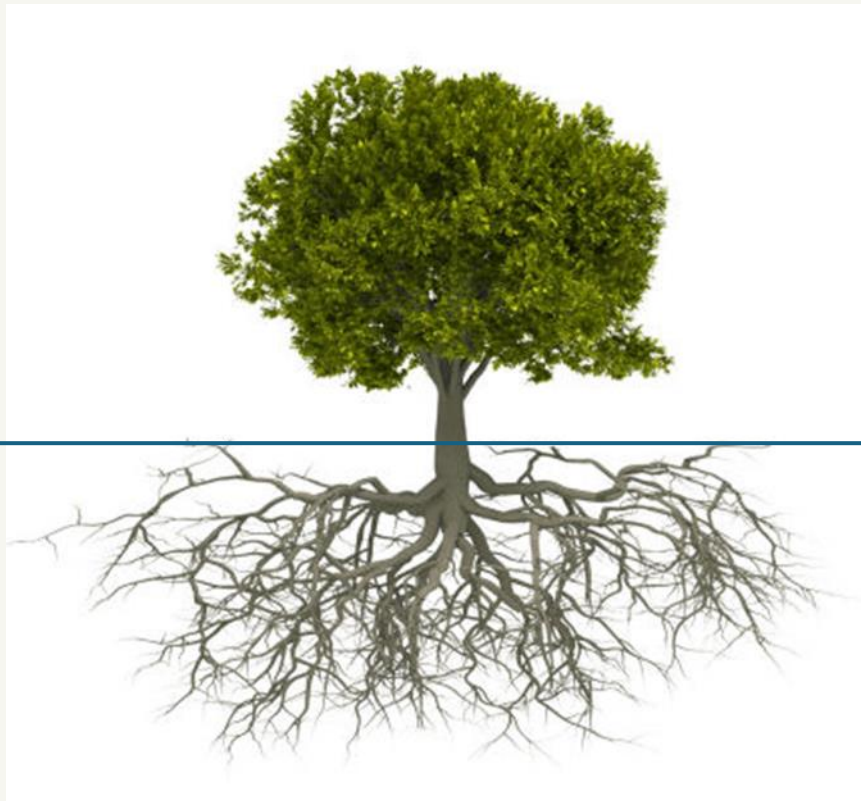
FOTOSINTETICI

CHEMIOSINTETICI



IL BOSCO
DAL PUNTO
DI VISTA
ECOLOGICO

GLI SCAMBI GASSOSI



ARIA

SUOLO

IL BOSCO DAL PUNTO DI VISTA FUNZIONALE

TEORIE DI RIFERIMENTO:

LUIGI FANTAPPIE', 1942: SINTROPIA

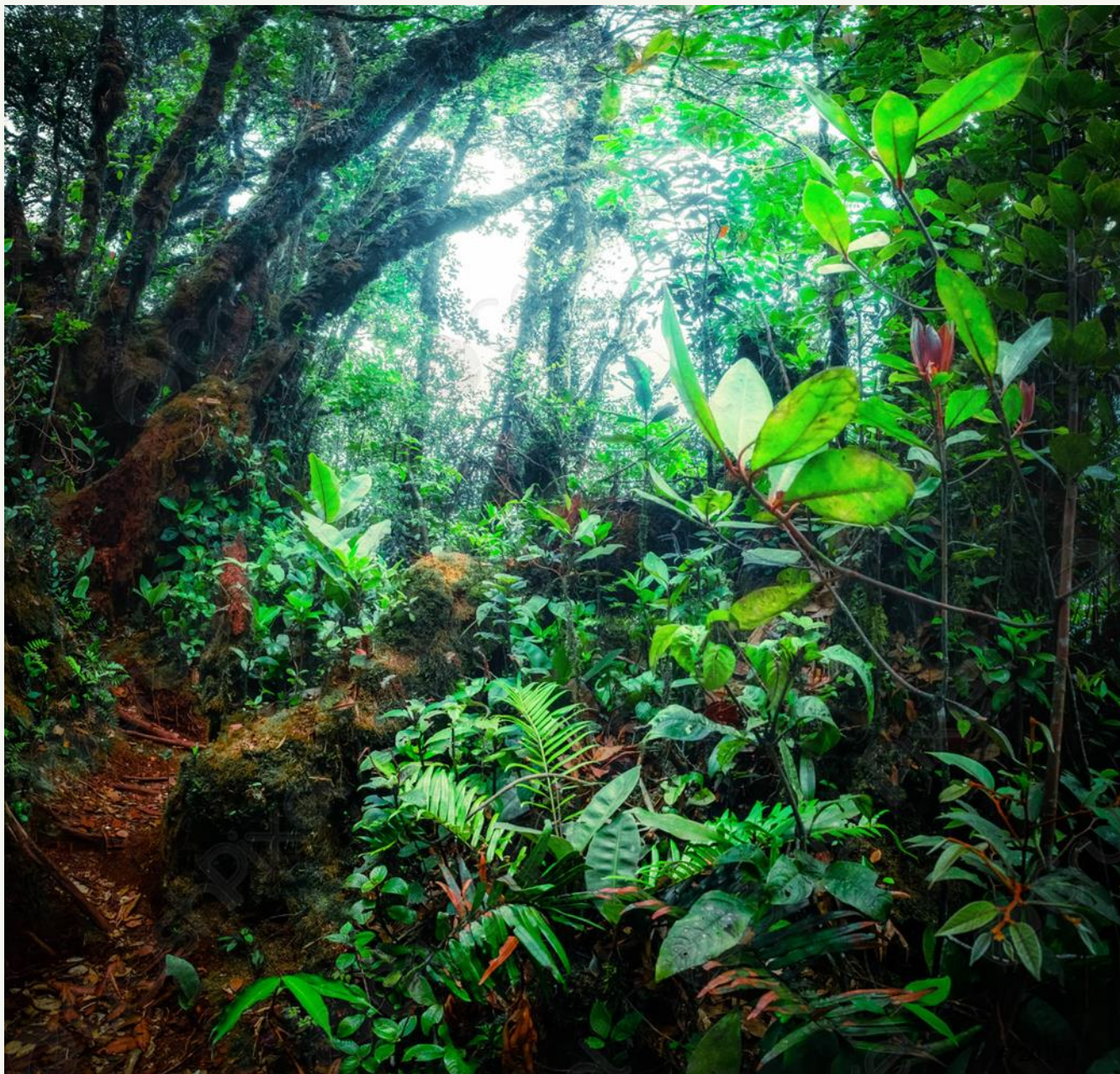
ERWIN SCHROEDINGER, 1944: NEGHENTROPIA

LUDWIG VON BERTALANFFY, 1968: TEORIA DEI SISTEMI

BAK, TANG e WESENFELD, 1988: CRITICITA'

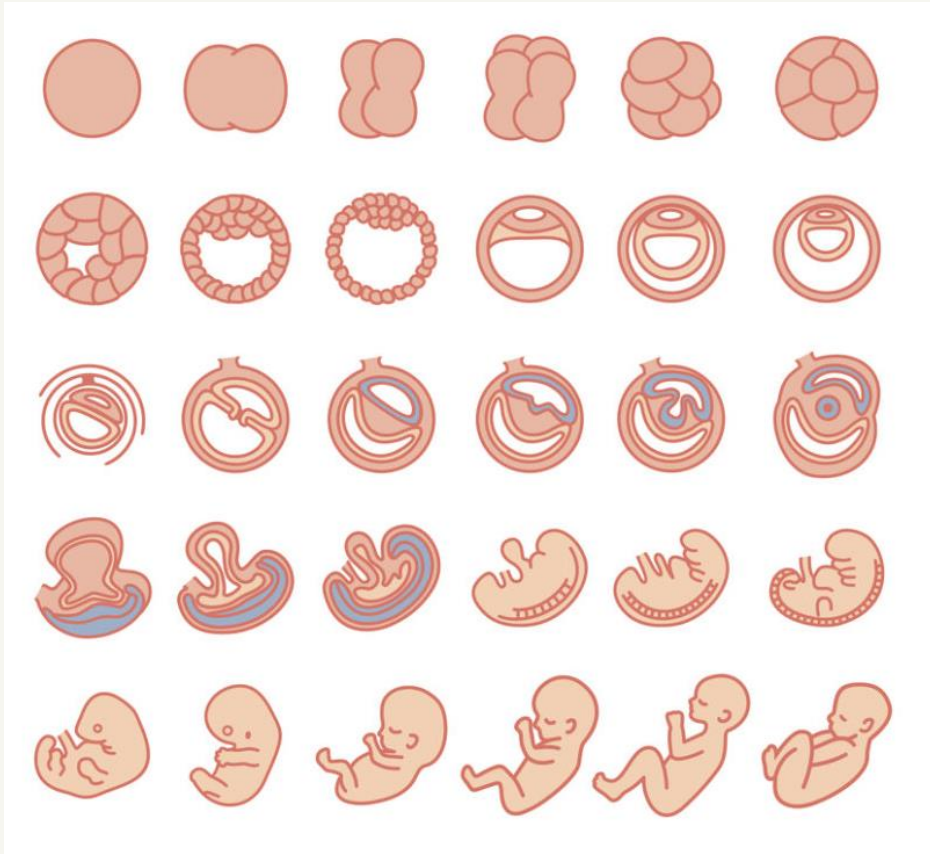
AUTORGANIZZATA





**LE FORESTE SONO SISTEMI
DINAMICI COMPLESSI, CON
PROPRIETA' DI
AUTORGANIZZAZIONE E
COMPORTAMENTI EMERGENTI,
CHE EVOLVONO
SPONTANEAMENTE VERSO
CONDIZIONI CRITICHE DI
MASSIMA COMPLESSITA' E PIU'
BASSO CONTENUTO DI
ENTROPIA OSSIA DI MAGGIOR
ORDINE**

AUTORGANIZZAZIONE E COMPORTAMENTI EMERGENTI



LE FORESTE SONO IL RISULTATO DI UNA SUCCESSIONE





OGNI STADIO
DELLA
SUCCESSIONE
E' FIGLIO DI
QUELLI
PRECEDENTI

LE FORESTE SONO SISTEMI SINTROPICI

Con sintropia o neghentropia si indica l'organizzazione degli elementi fisici che si oppone alla tendenza naturale al disordine, ossia all'entropia. La sintropia pertanto modifica un sistema da disordinato a ordinato. Il termine è usato in ambito propriamente termodinamico e soprattutto in biologia, nello studio di quei sistemi che si evolvono verso stati di ordine e organizzazione crescenti. Senza violare il II principio della Termodinamica



LE FORESTE, IN SINTESI

SONO SISTEMI COMPLESSI CARATTERIZZATI DA CAPACITA' DI AUTORGANIZZAZIONE E COMPORTAMENTI EMERGENTI.

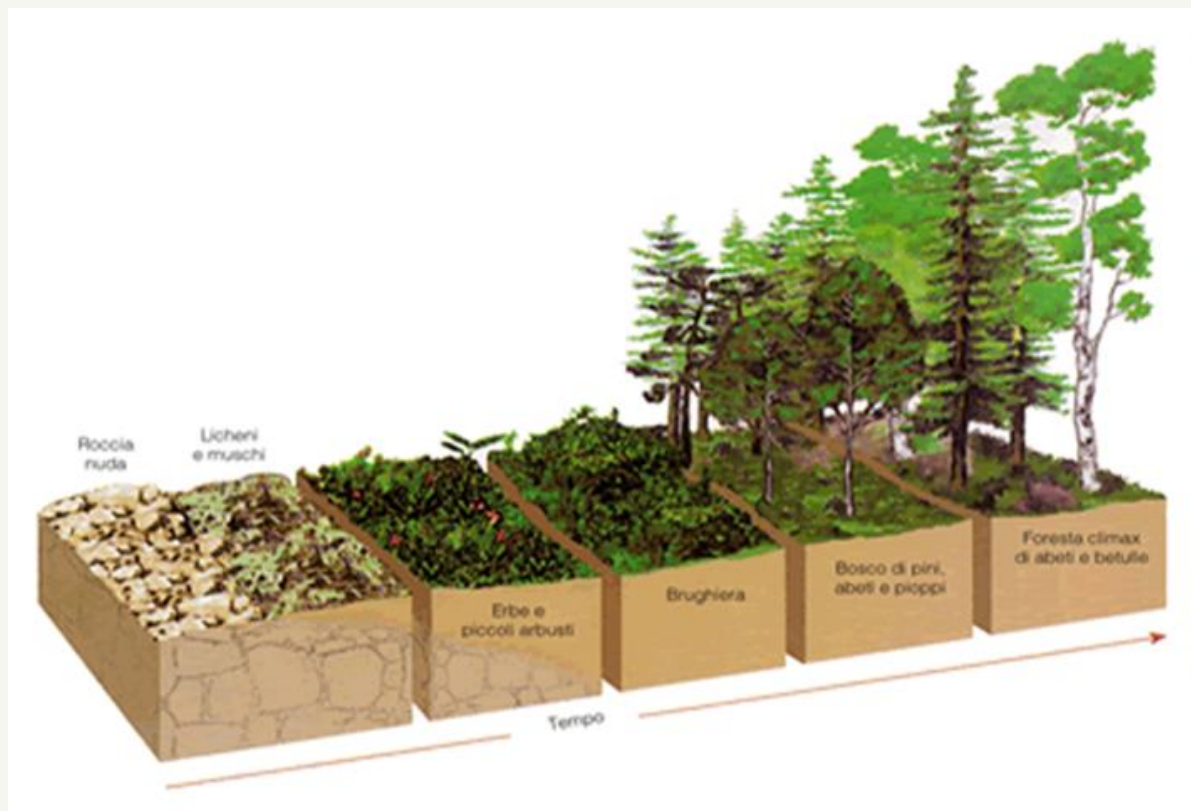
SONO SISTEMI BIOLOGICI E, PERTANTO, SONO SINTROPICI CIOÈ SISTEMI COMPLESSI IN GRADO DI GENERARE ORDINE OPPONENDOSI ALL'ENTROPIA.

EVOLVONO SPONTANEAMENTE VERSO CONDIZIONI CRITICHE DI MASSIMA COMPLESSITA' E PIU' BASSO CONTENUTO DI ENTROPIA OSSIA DI MAGGIOR ORDINE.

SONO, CIOÈ, DELLE MACCHINE CHE, PER IL SOLO FATTO DI ESISTERE, SI OPPONGONO AL CAOS E ACCUMULANO ENERGIA E QUINDI POTENZIALITÀ EVOLUTIVE.

IN DEFINITIVA, SONO ALLA BASE DELLA VITA SUL PIANETA.





LA MASSIMA EFFICIENZA DELLE FORESTE NELLO SVOLGIMENTO DI TUTTE LE LORO FUNZIONI STA NELL'INTEGRITA' DEL SISTEMA. IL GRADO DI INTEGRITA' E' QUINDI IL VERO VALORE DEL BOSCO

DUE PRINCIPI DA RICORDARE

IN UN ECOSISTEMA INTEGRO, CIOE' AL MASSIMO GRADO DI EFFICIENZA, NON ESISTONO SCARTI O RESIDUI, TUTTO VIENE RICICLATO. ANCHE LE COMBUSTIONI SONO FENOMENI ACCIDENTALI E OCCASIONALI

OGNI INTERVENTO UMANO GENERA ENTROPIA E FA REGREDIRE IL SISTEMA



FORESTE E ACQUA

Il sistema foresta/suolo/sottosuolo rappresenta un fondamentale serbatoio di acqua dolce e un regolatore del ciclo dell'acqua. 75% dell'acqua dolce viene direttamente dalle foreste

Un suolo forestale assorbe fino a 50 litri/m² nei primi 10 cm

1/5 dell'acqua dolce mondiale si trova nel bacino del Rio delle Amazzoni

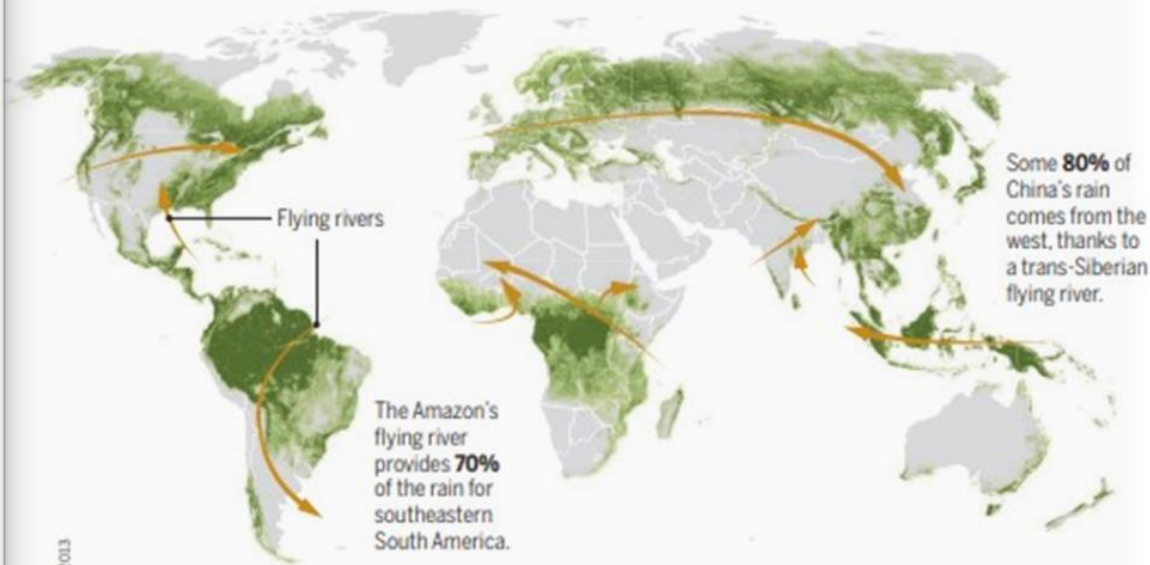
EVAPORAZIONE ≠ TRASPIRAZIONE

L'evaporazione è un processo meramente fisico
La traspirazione è regolata da sistemi di controllo fisiologici



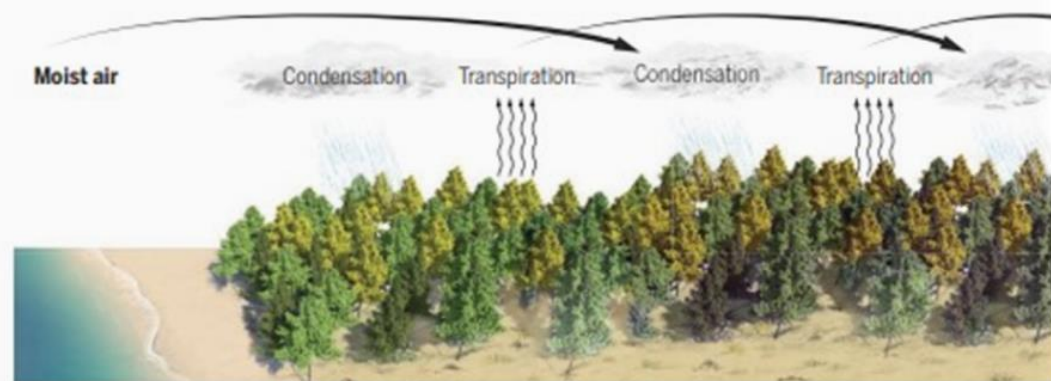
Rain parades

So-called flying rivers are prevailing winds that pick up water vapor exhaled by forests and deliver rains to distant water basins. A controversial theory suggests forests themselves drive the winds (bottom).



Sowing the wind

The biotic pump theory suggests forests not only make rain, but also wind. When water vapor over coastal forests condenses, it lowers air pressures, creating winds that draw in moist ocean air. Cycles of transpiration and condensation can set up winds that deliver rains thousands of kilometers inland.



LA POMPA BIOTICA

Le foreste sono «fabbriche di pioggia»

Il processo di evapotraspirazione immette nell'atmosfera 25.000 litri/ha/giorno di acqua sotto forma di vapore acqueo.

Il sistema condensazione/traspirazione innesca la POMPA BIOTICA, che permette di trasportare grandi quantità di acqua dagli oceani alle zone interne dei continenti (Flying rivers – Fiumi volanti)

La riduzione e l'impoverimento della copertura forestale (diminuzione della Leaf Area Index-LAI) riduce, fino a dieci volte, le precipitazioni nelle aree interne

Makarieva e Gorshkov, 2007

2. Il rapporto dell'uomo con le foreste



LA SECESSIONE DAL MONDO NATURALE

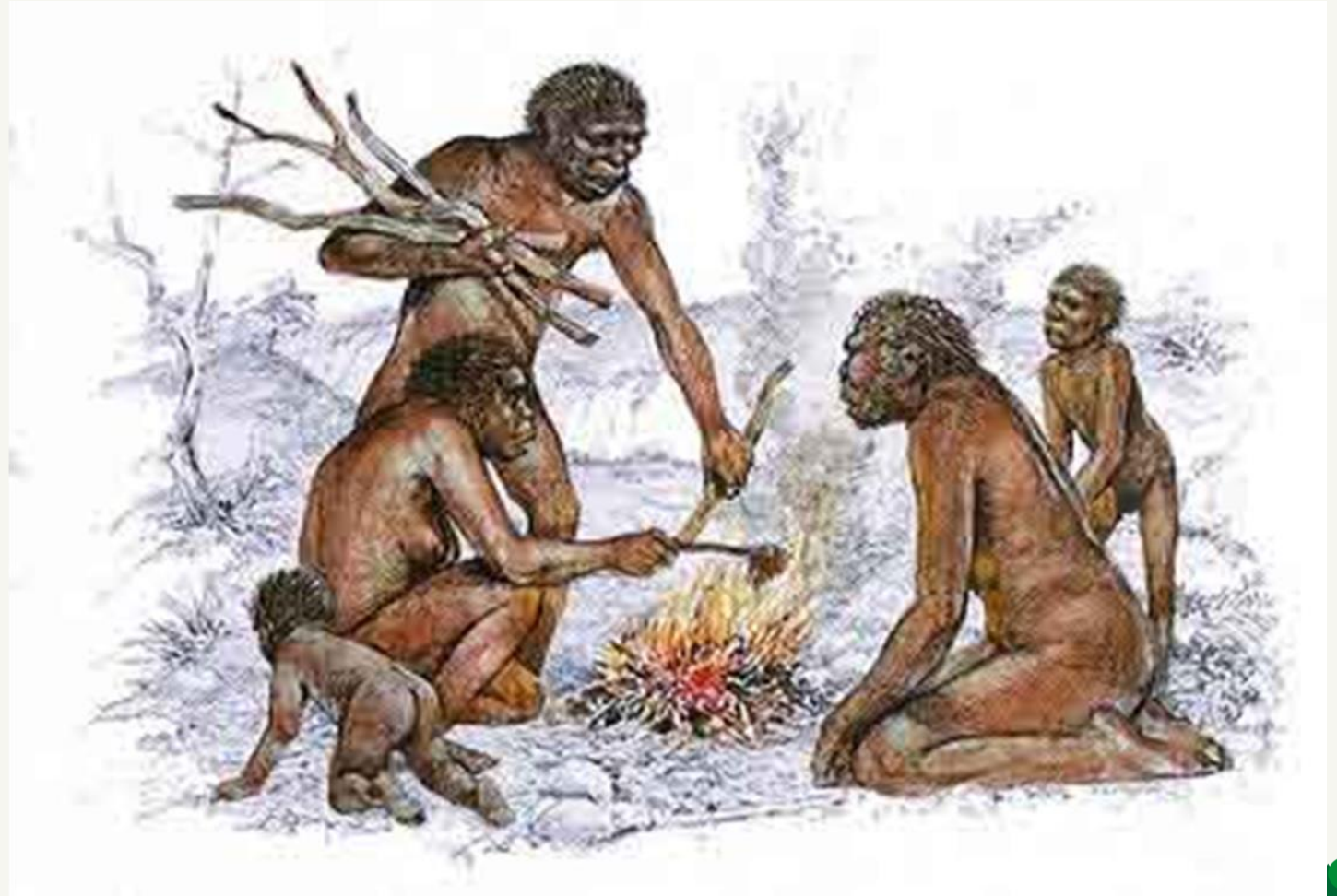
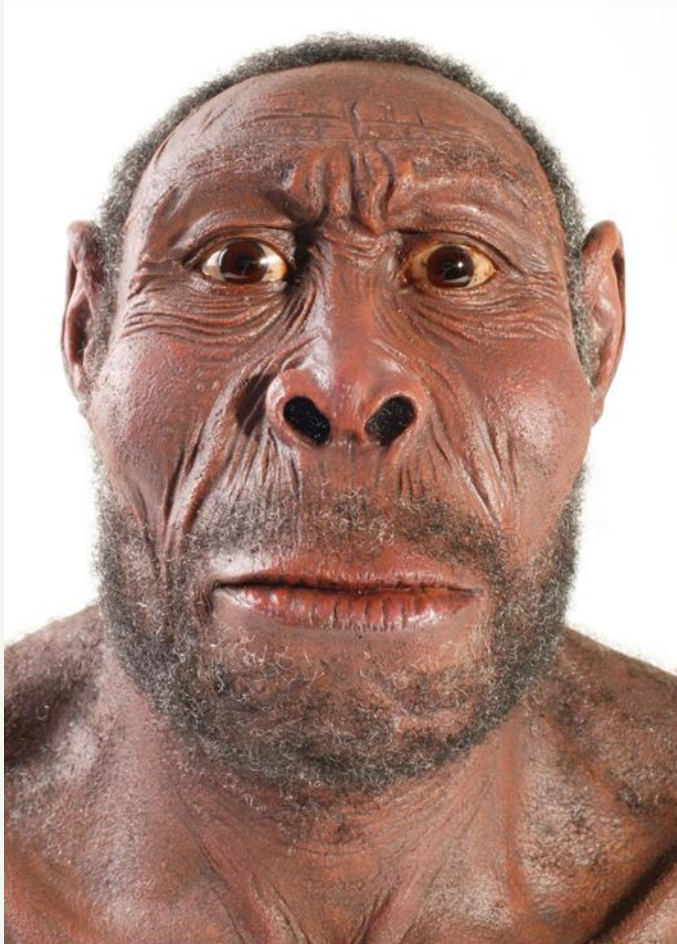


L'INIZIO DELL'EVOLUZIONE UMANA



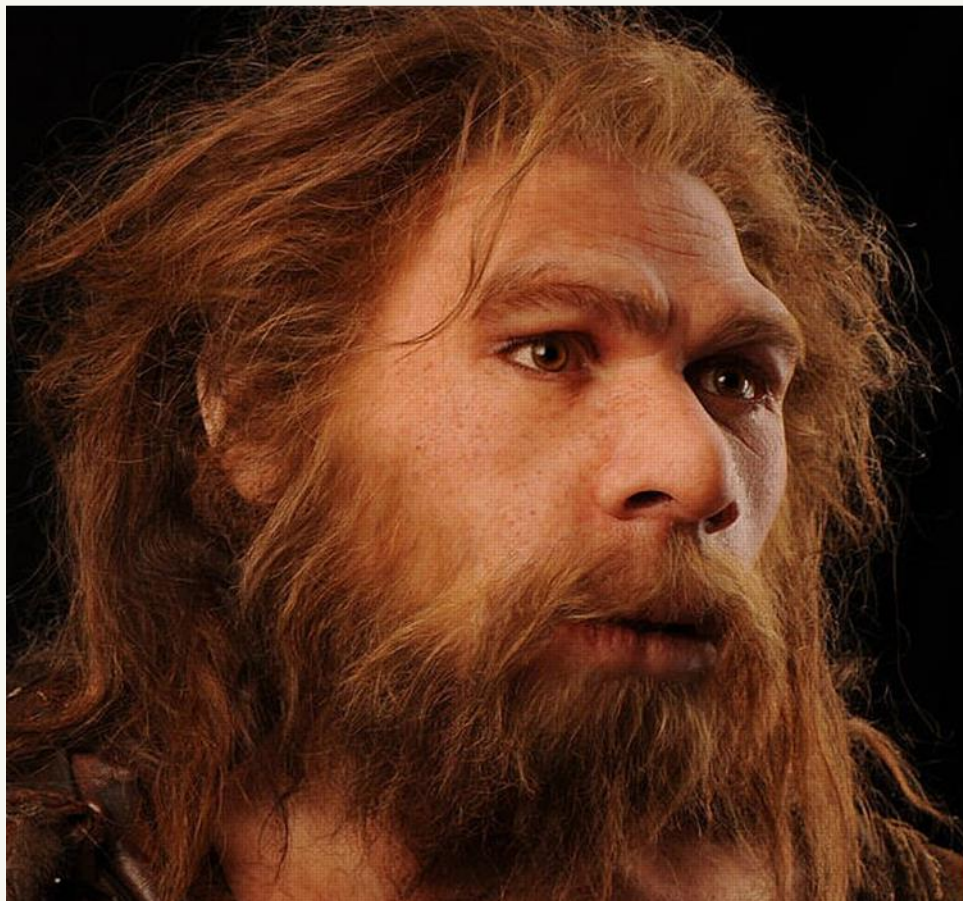
Gli studiosi sono concordi nel ritenere che i primi e fondamentali eventi che segnarono l'inizio dell'evoluzione culturale dell'uomo secondo un percorso che lo distinguerà nettamente dalle altre specie animali siano tre: l'origine del linguaggio simbolico, la capacità di controllare il fuoco e la capacità di navigare.

HOMO ERECTUS 1,8 - 1,3 milioni di anni fa



HOMO NEANDERTHALENSIS

200.000 - 30.000 anni fa



AREA DI DISTRIBUZIONE

LA TRANSIZIONE NEOLITICA

11.000 – 7.000 ANNI FA



LA NASCITA DELL'AGRICOLTURA E DELLE PRIME CITTA'

LA TRANSIZIONE RELIGIOSA



ANIMISMO



POLITEISMO



MONOTEISMO

IL PASSAGGIO DALLA CIVILTÀ' DEL SOLE A QUELLA DELLE TENEBRE

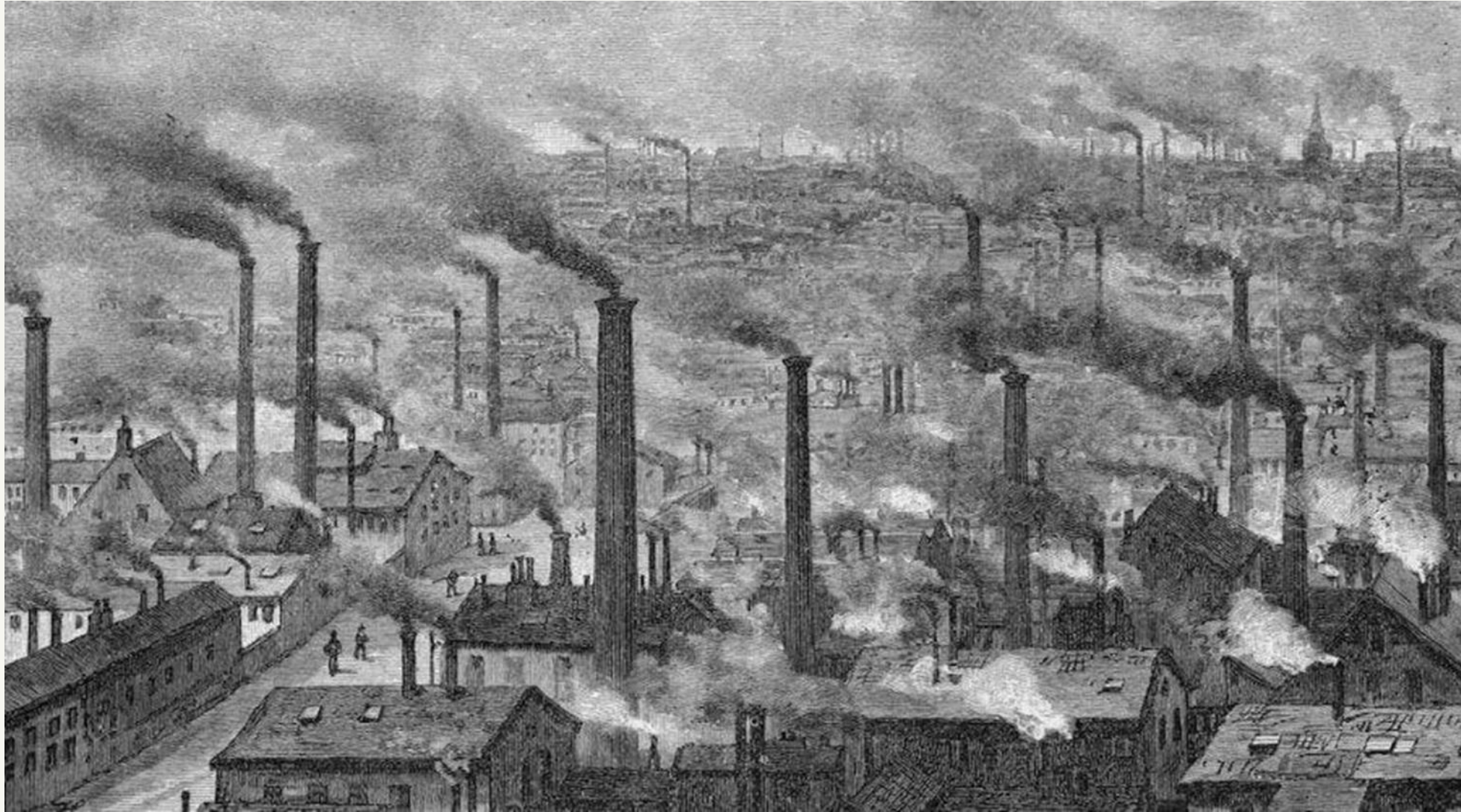
Καὶ ἠγάπησαν οἱ ἄνθρωποι
μᾶλλον τὸ σκότος ἢ τὸ φῶς.

*E gli uomini vollero piuttosto
le tenebre che la luce.*

GIOVANNI, III, 19.



LA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE INGLESE (1760-1840)



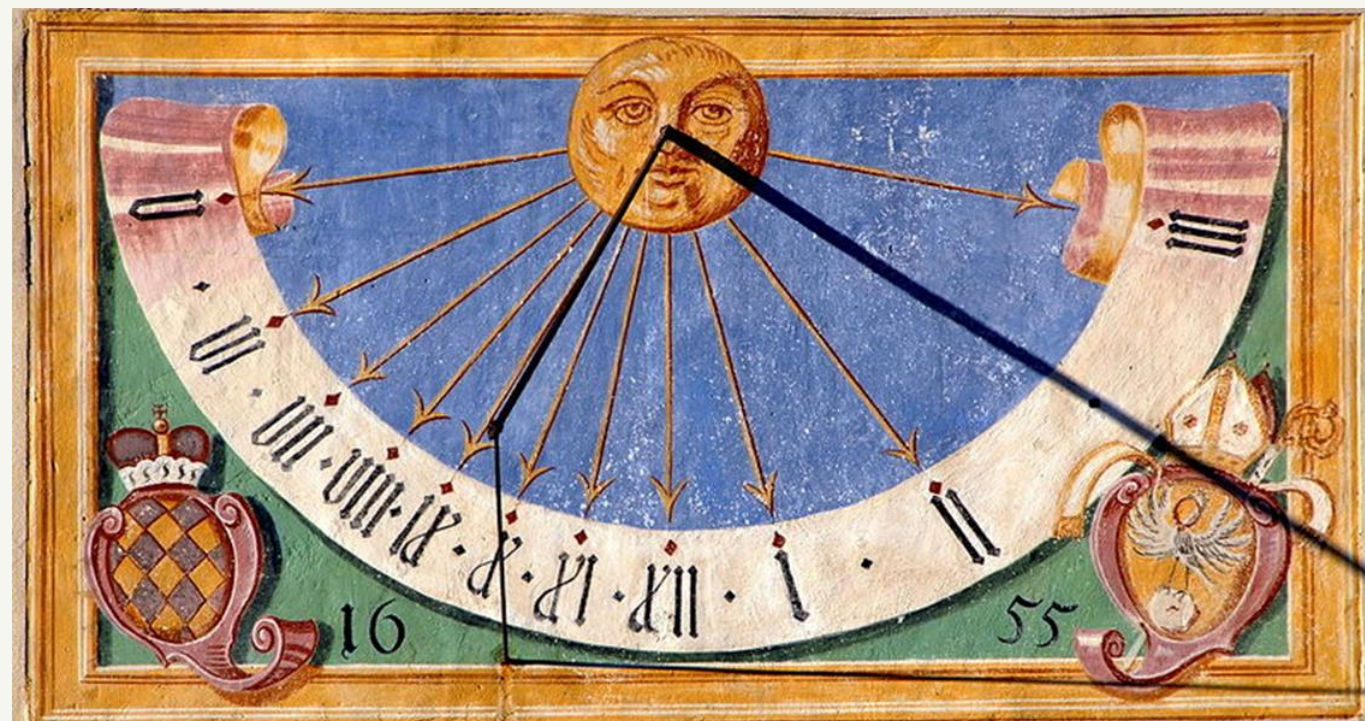
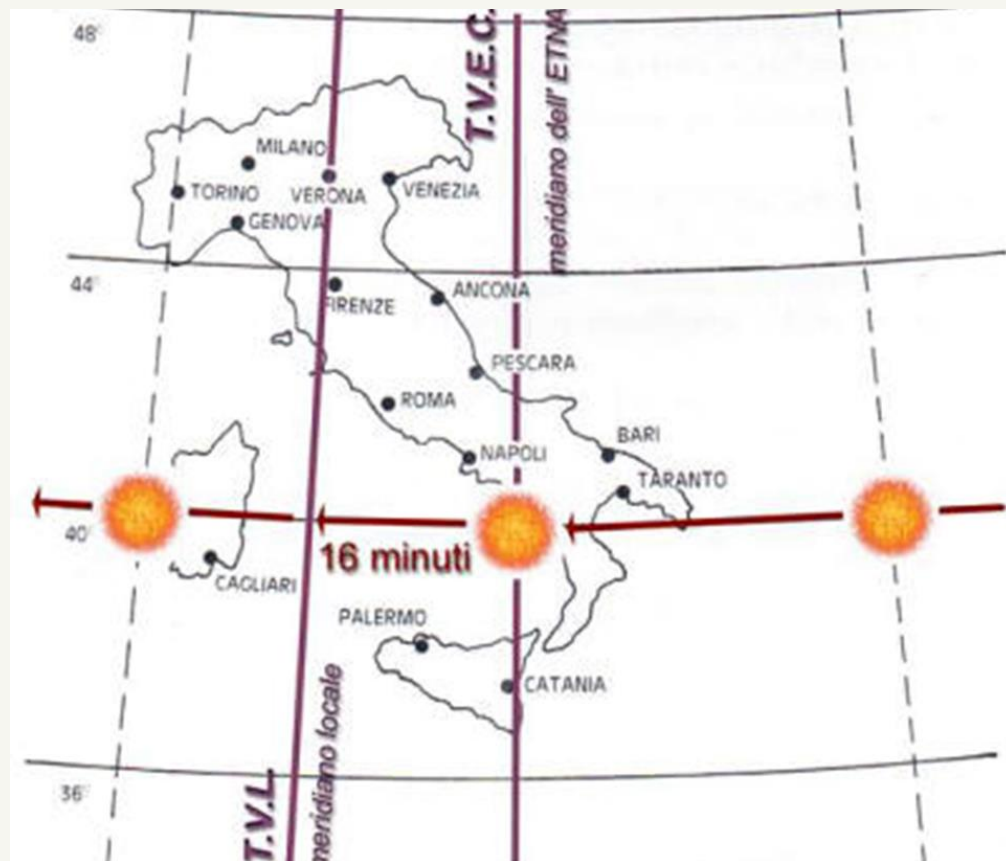
LE DUE DATE FONDAMENTALI DELLA
DEFINITIVA DIVARICAZIONE
UOMO-AMBIENTE NATURALE
1884 e 1907



1884, LA SINCRONIZZAZIONE DEI TEMPI



TEMPO LOCALE



IL PRIMO FATTORE DI ADATTAMENTO: LA LUCE



RITMI FENOLOGICI

Cycle annuel des arbres



Feuillaison

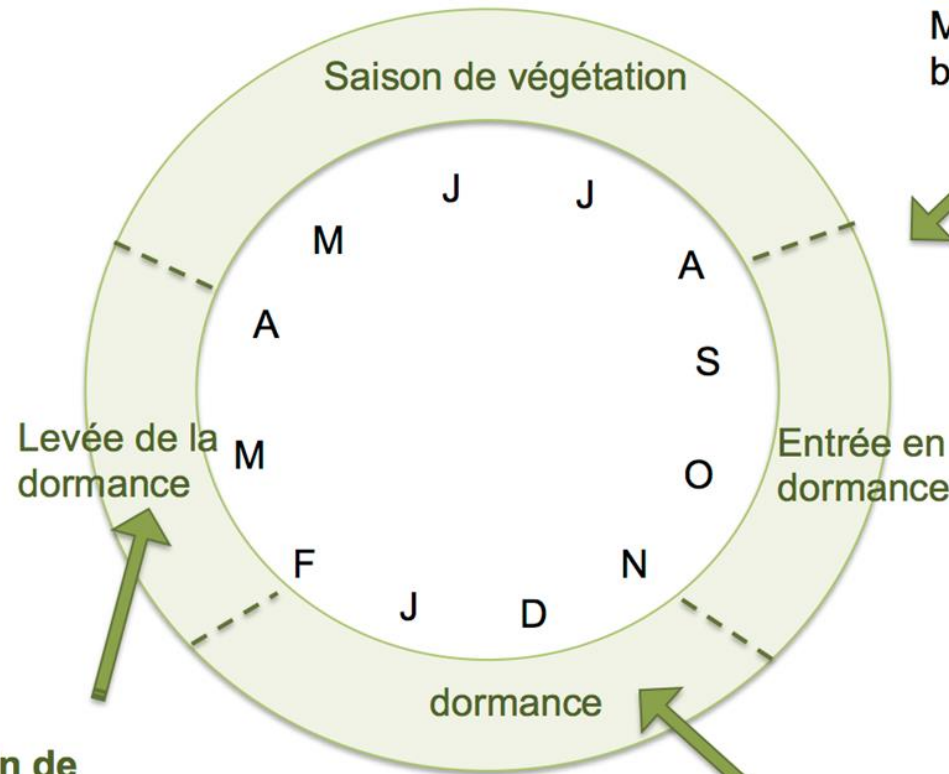


Floraison



Débourrement

↗
**Besoin de
températures
chaudes**



Mise en place des
bourgeons



Début de coloration

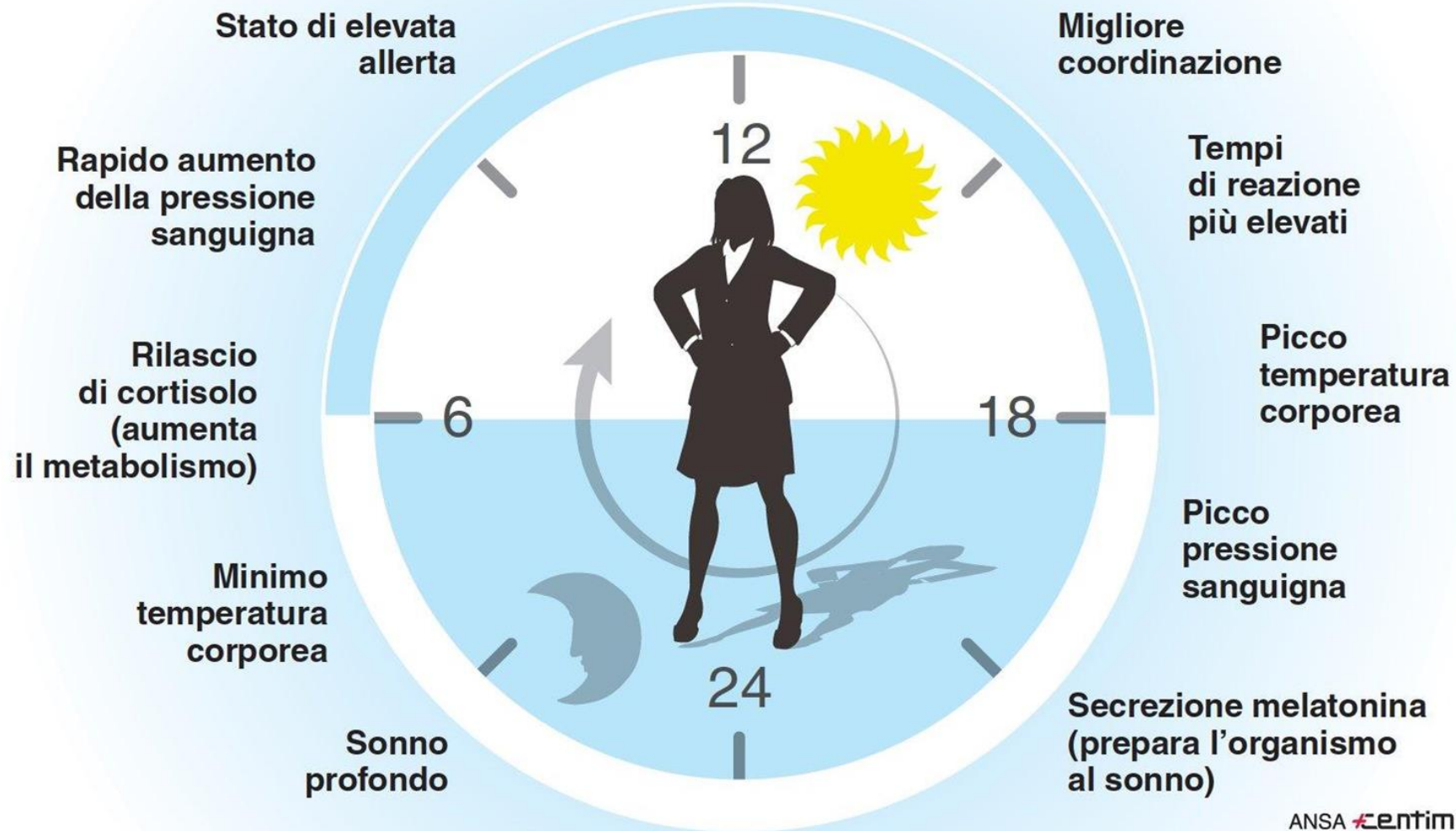


Moitié de coloration

↖
Besoin de froid

Come funziona l'orologio biologico

Il ritmo circadiano regola il nostro organismo in modo che le sue funzioni siano in sintonia con l'ambiente, ad esempio con l'alternarsi di giorno e notte

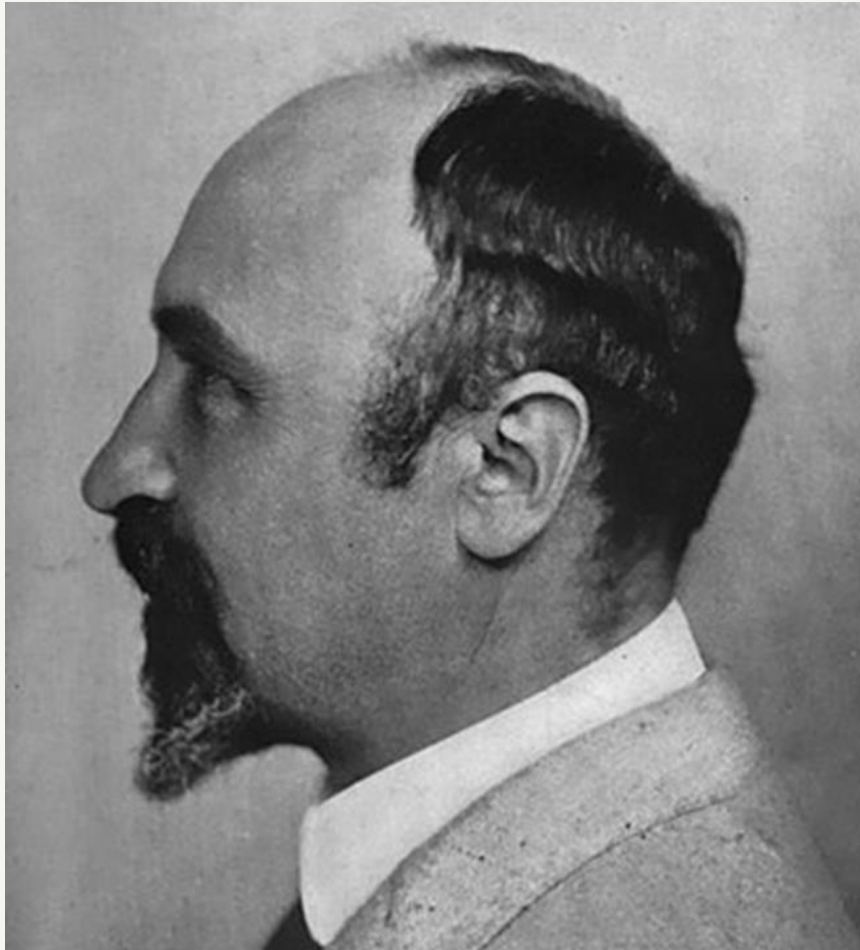


CALIBRAZIONE CONTINUA

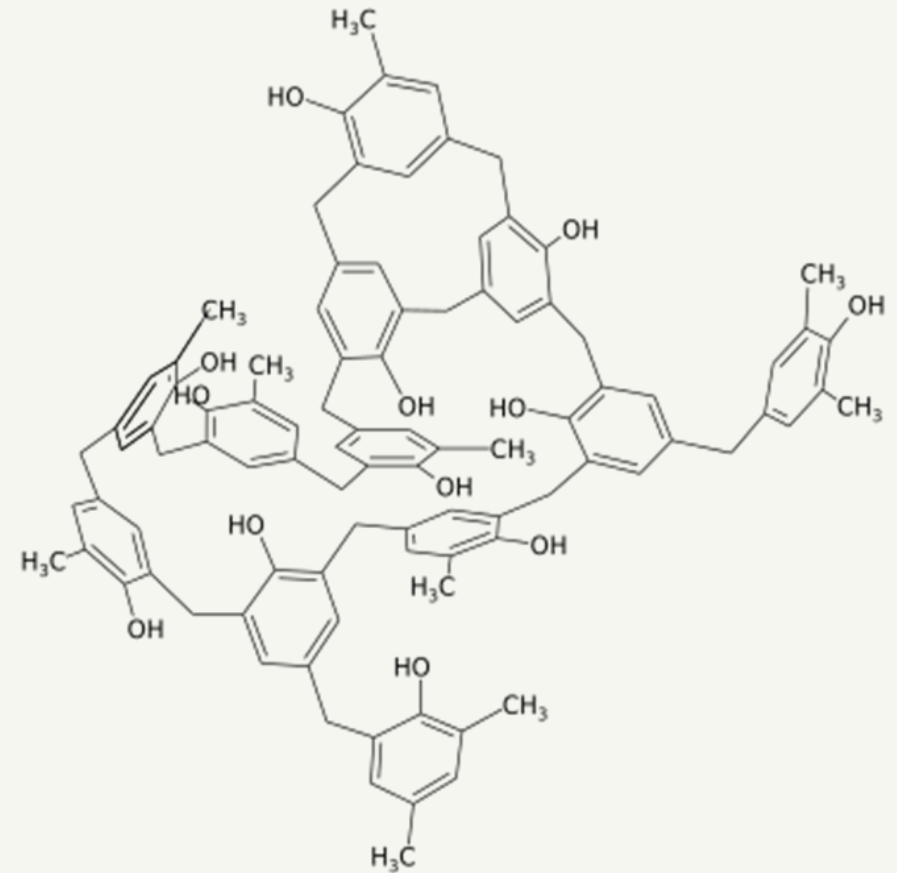


OSCILLATORI INTERNO ED ESTERNO

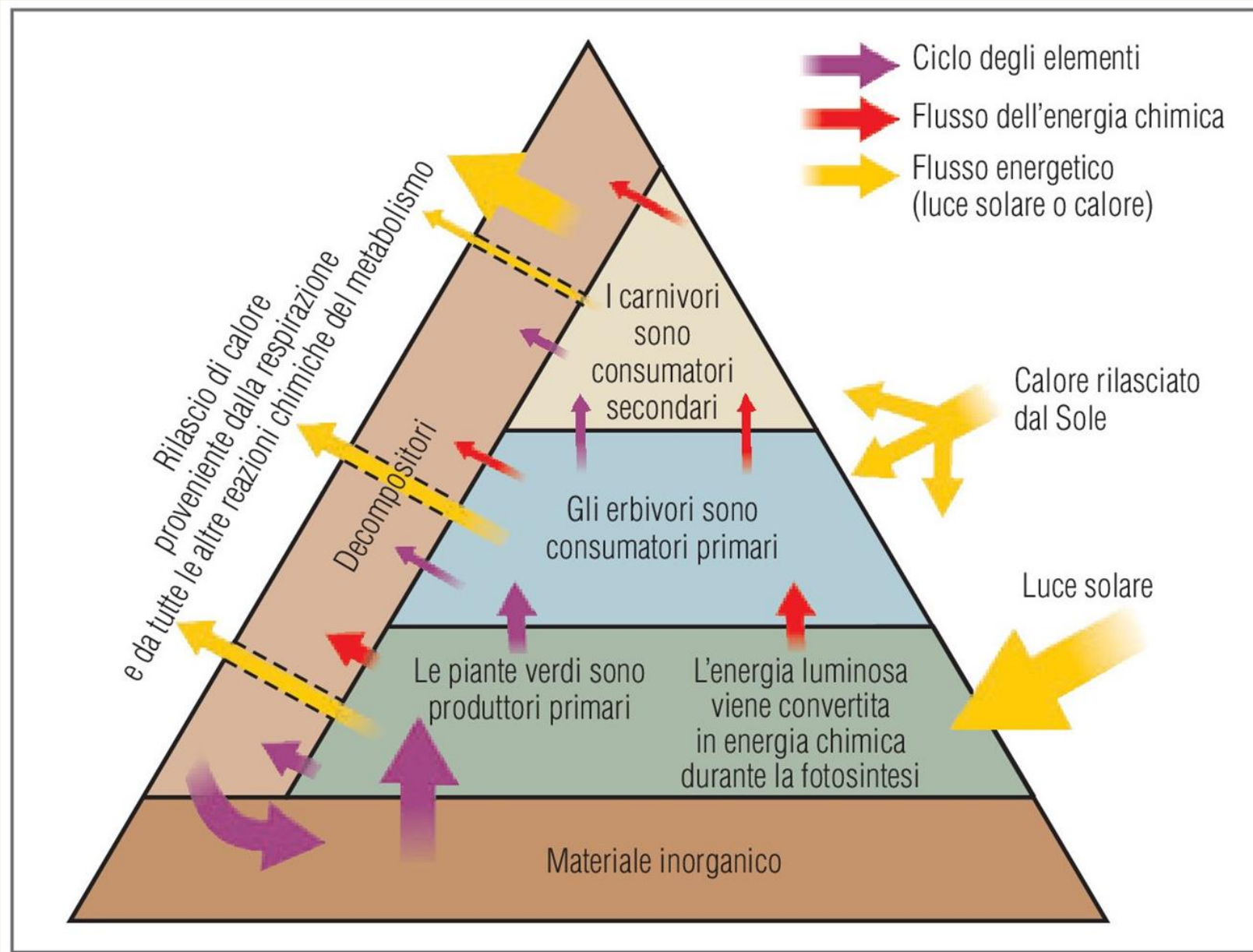
1907, INIZIA L'ERA DELLA PLASTICA



Leo Hendrik Baekeland (1863-1944)



BACHELITE



CICLO DELLA MATERIA IN NATURA



MATERIALI XENOBIOTICI

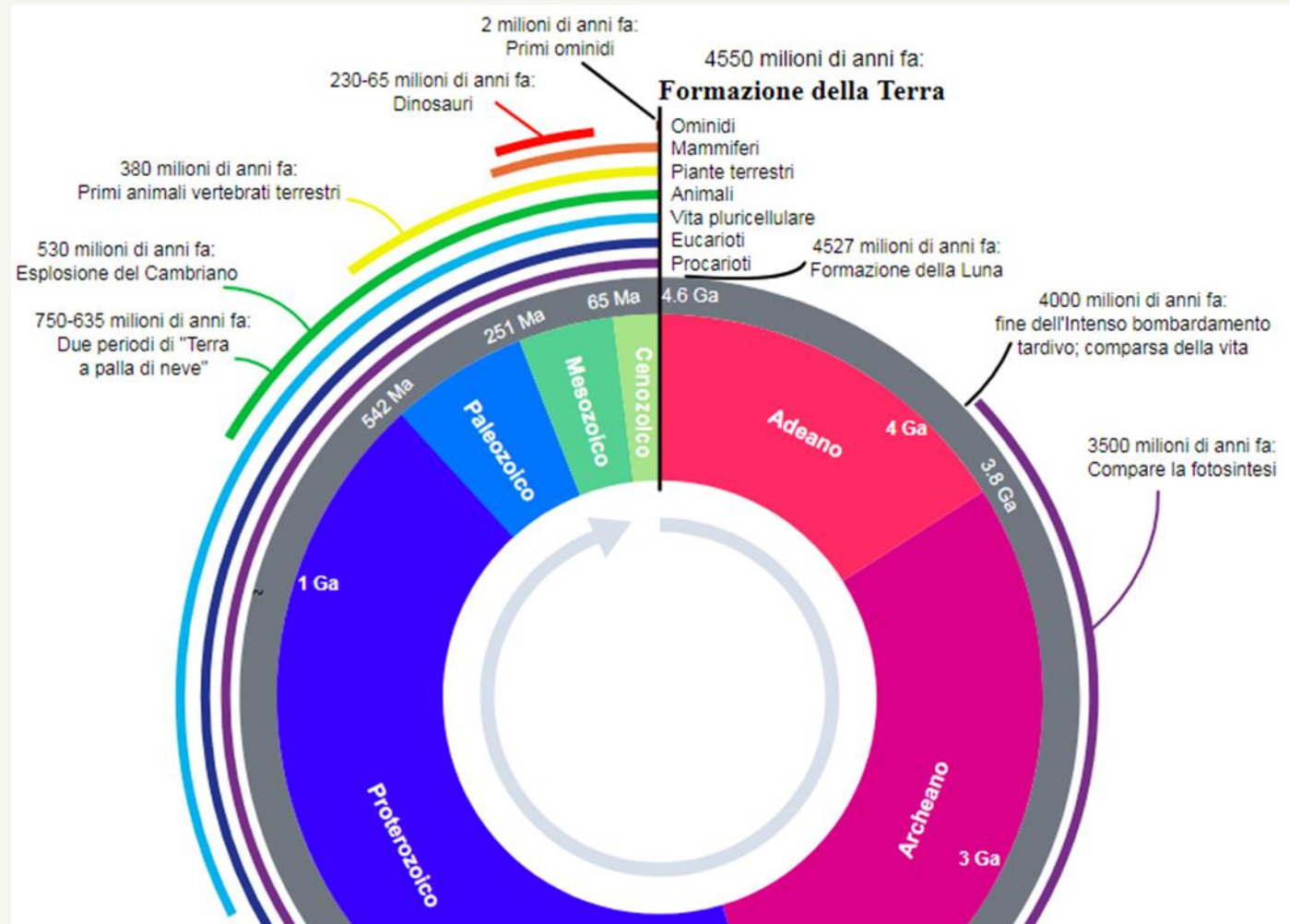
3. La gestione delle foreste



I BOSCHI HANNO BISOGNO DELL'UOMO?



CHI E' NATO PRIMA?





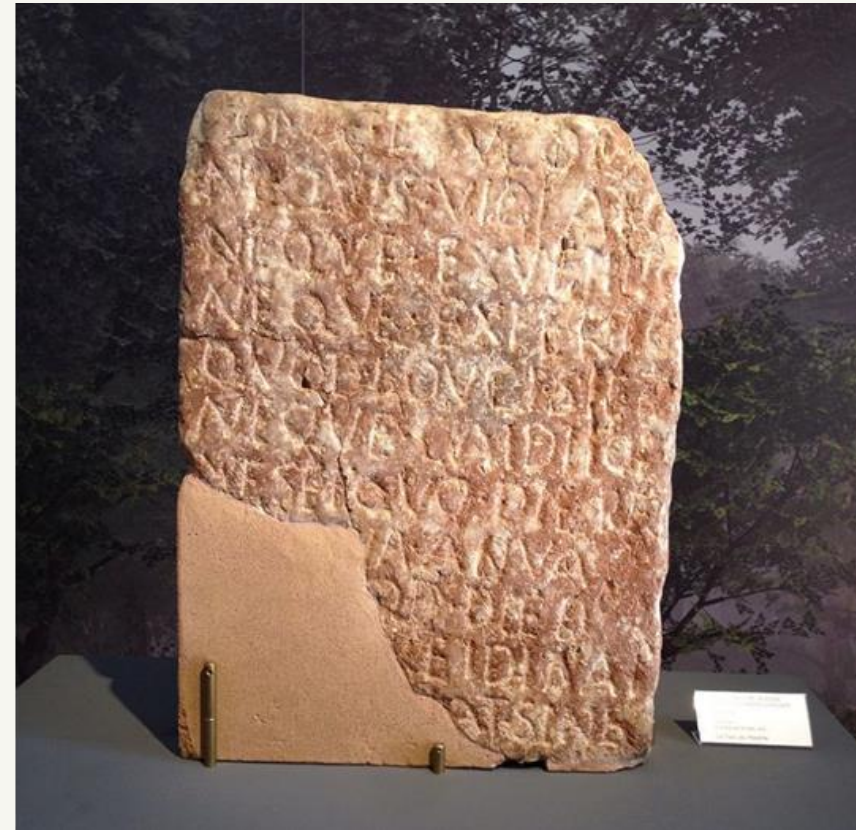
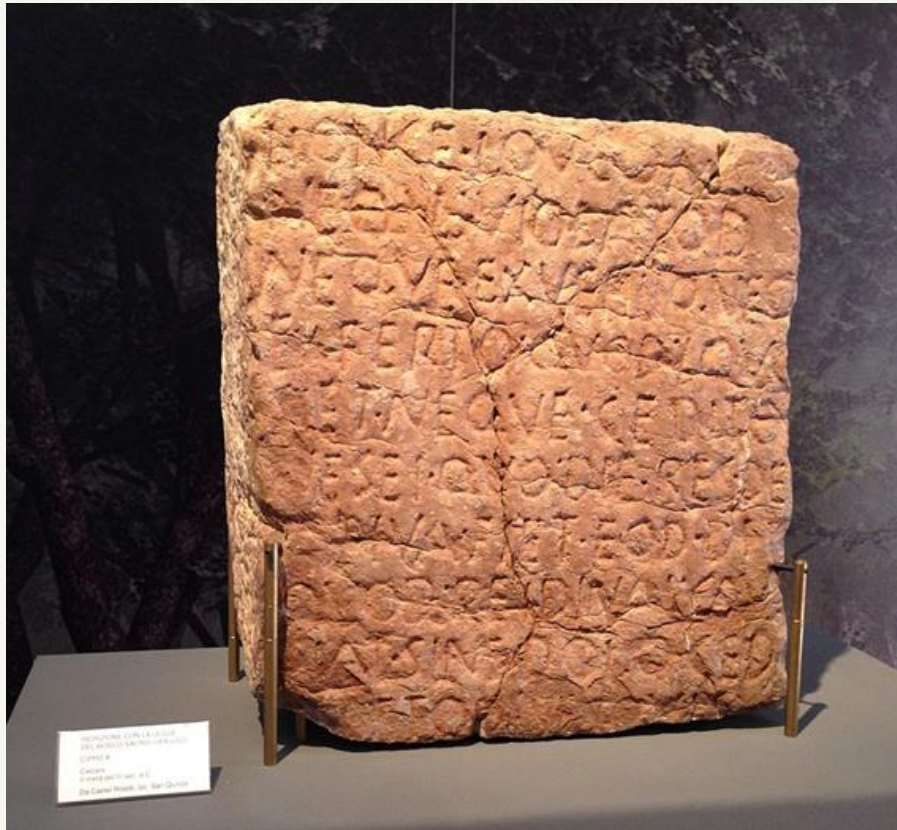
LA FORESTA VETUSTA DELLA VAL CERVARA (OLTRE 500 ANNI)

TUTTO E' COMINCIATO DOPO L'ULTIMA GLACIAZIONE,
CIRCA 12.500 ANNI FA



NEL NEOLITICO (12.000-5000 BP)

LA NASCITA DELLA SELVICOLTURA

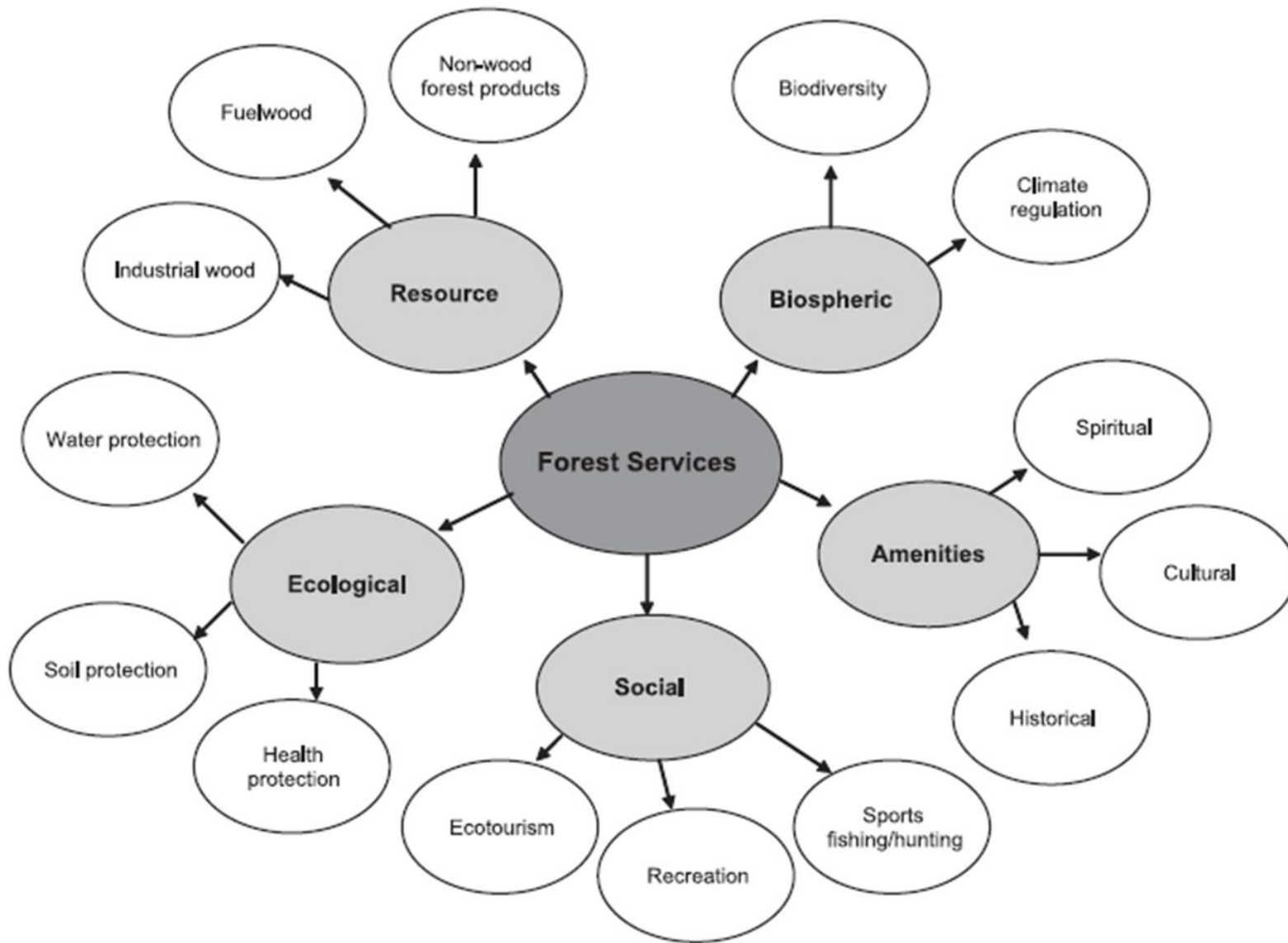


LEX LUCI SPOLETINA. III MILLENNIO a.C.

COSA ERA LA SELVICOLTURA



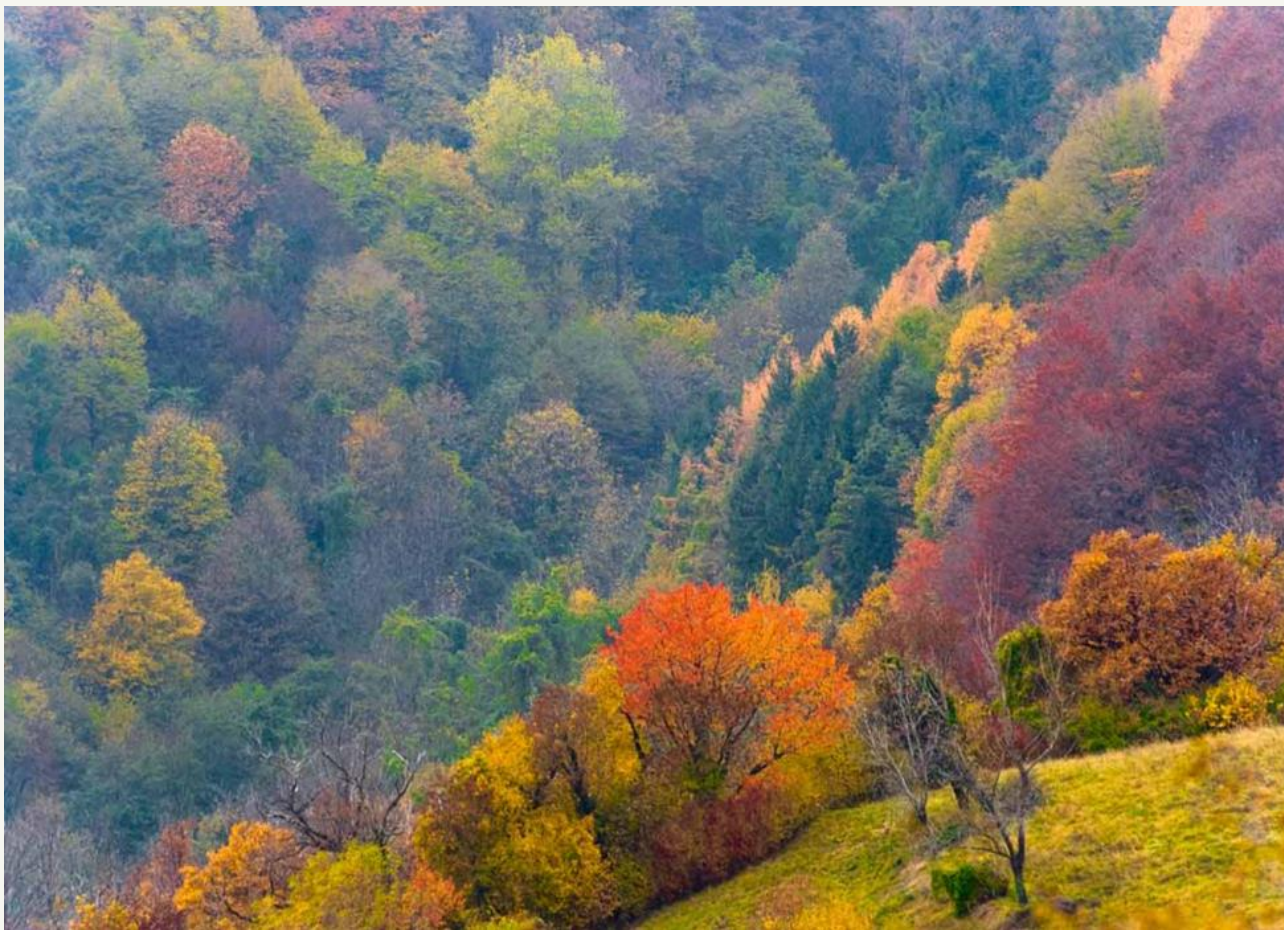
UN INSIEME DI REGOLE,
DEFINITE IN GRAN PARTE
SU BASE EMPIRICA, PER
TRARRE DAL BOSCO
PRODOTTI LEGNOSI SENZA
COMPROMETTERE LA
CAPACITA' DEL BOSCO DI
PERPETUARSI. IN ALCUNI
CASI IL PRODOTTO
PRINCIPALE DEL BOSCO
NON E' IL LEGNO, MA SEMI,
CORTECCIE O ESSUDATI



MA IL BOSCO
E' ALTRO

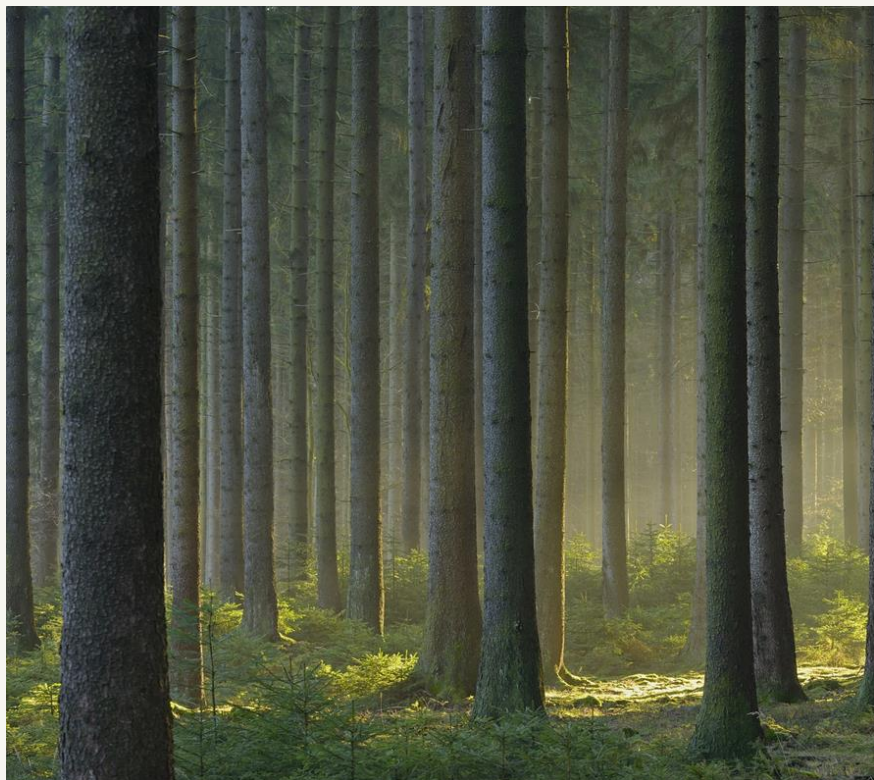
Fig. 21.6. Major Classes of Forest Services

COSA DOVREBBE ESSERE LA SELVICOLTURA



OGGI LA SELVICOLTURA VA INTESA IN SENSO PIU' AMPIO: UN INSIEME DI REGOLE FINALIZZATE A GARANTIRE ALL'UOMO I VARI PRODOTTI E BENEFICI CHE IL BOSCO E' IN GRADO DI OFFRIRE SENZA CHE L'INTERVENTO ANTROPICO NE CAUSI PROCESSI DEGRADATIVI IRREVERSIBILI

COSA E' LA SELVICOLTURA



FUSTAIA



CEDUO

Decreto
legislativo 3 aprile
2018, n. 34, Testo
unico in materia
di foreste e filiere
forestali

4. La conservazione delle foreste



LA CONSERVAZIONE DELLE FORESTE



OCCORRE LASCIARE ALLA LIBERA EVOLUZIONE ALMENO IL 50%
DELLE FORESTE ITALIANE



HALF-EARTH



*Our Planet's
Fight for Life*

EDWARD O.
WILSON

WINNER OF THE PULITZER PRIZE



e.o.wilson

BIODIVERSITY FOUNDATION



half-
earth
project



LE RAGIONI BIOLOGICHE

WILSON SOSTIENE, SULLA BASE DI NUMEROSE CONSIDERAZIONI, FRUTTO DI STUDI TEORICI E DI INDAGINI SPERIMENTALI, CHE CONSERVANDO META' DEL PIANETA POSSIAMO SALVARE L'85% DELLE SPECIE VIVENTI. CIO' CONSENTIREBBE DI GARANTIRE LA SOPRAVVIVENZA DELLA VITA SULLA TERRA COSI' COME LA CONOSCIAMO

LE RAGIONI TERMODINAMICHE

IL BILANCIO TRA SINTROPIA PRODOTTA DAGLI ORGANISMI FOTOSINTETICI, IN PARTICOLARE DALLE FORESTE, ED ENTROPIA PRODOTTA (DALL'UOMO) DOVREBBE ESSERE SEMPRE POSITIVO O NEUTRO, MAI NEGATIVO. PERTANTO VA CONSERVATA ALMENO META' DEL SISTEMA AFFINCHÉ BILANCI L'ENTROPIA PRODOTTA DALL'ALTRA META'



LA FATTIBILITA'



QUANTI BOSCHI ABBIAMO

Superficie forestale nazionale totale:

11.054.458

Superficie coperta da boschi (alberi $h > 5\text{m}$):

8.956.787

Altre terre boscate:

2.097.671

(dati in ha, IFNC 2022)



OBIETTIVI COMUNITARI (NATURE RESTORATION LAW): 30% NATURA ALLA LIBERA EVOLUZIONE ENTRO IL 2030

A) Superficie inaccessibile principalmente per ostacoli fisico-orografici

745.131

B) Superficie non disponibile al prelievo per vincoli normativi o per limitazioni economiche

912.017

$A+B = 1.657.148$

C) Superficie delle «altre terre boscate»

2.097.671

$A + B + C = 3.754.819$

30% di
11.054.458 =

3.316.338



LA QUOTA MANCANTE

Obiettivo da raggiungere

7.302.639

Superficie già disponibile

3.754.819

Differenza

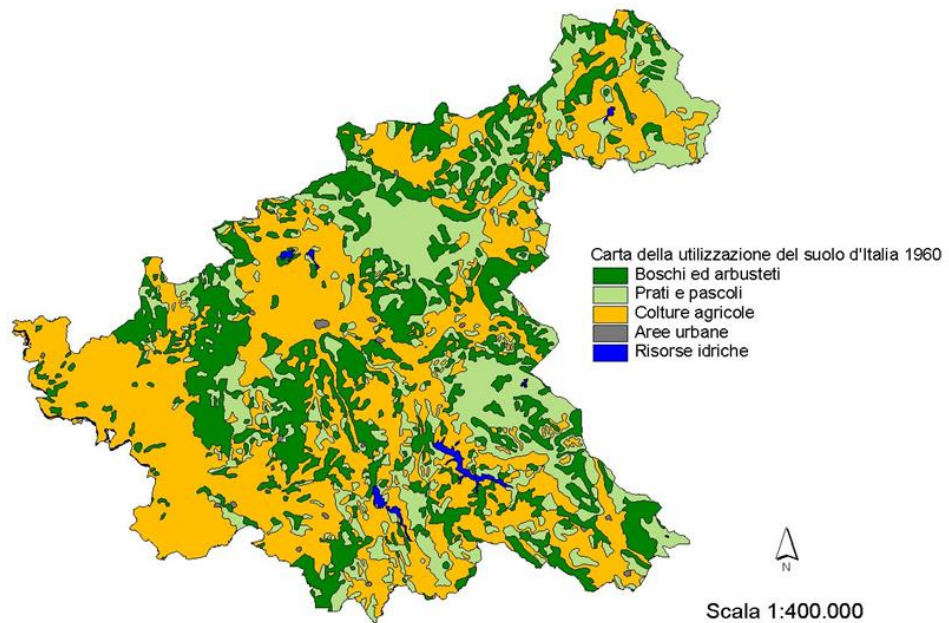
4.747.820

PUO' SEMBRARE IMPOSSIBILE...

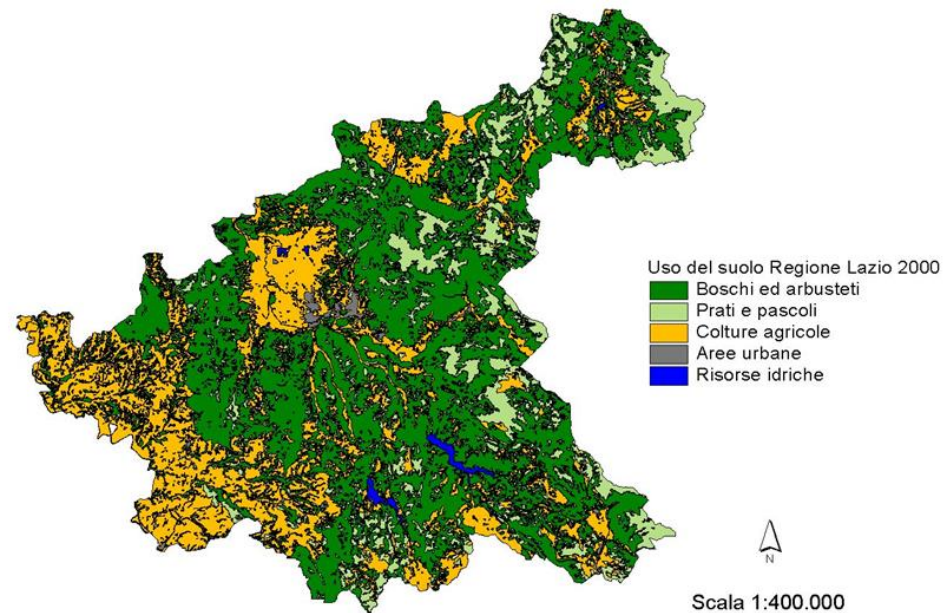
L'OBIETTIVO
PIU'
AMBIZIOSO:
IL 50%



RIMBOSCHIMENTO SPONTANEO DELLA PROVINCIA DI RIETI



1960



2000

TASSO DI RIMBOSCHIMENTO NATURALE :

I BOSCHI DI NEOFORMAZIONE

Tasso di rimboschimento annuo:

60.000 ha

Stima rimboschimento naturale 2022 – 2042:

1.200.000 A

SUPERFICIE GIA' «DISPONIBILE»:

3.754.819 B

A+B =

4.954.481

DEMOGRAFIA:

POPOLAZIONE ITALIANA

ATTUALE: 59.0 mln

NEL 2030: 58.1 mln

NEL 2050: 45.8 mln

NEL 2080: 37.3 mln



5. Il restauro delle foreste





LA QUOTA MANCANTE E IL RESTAURO

$$7.302.639 - 4.954.481 = 2.554.819 \text{ ha}$$



DEGRADO E RESTAURO FORESTALE



DISTURBO E DEGRADO

DISTURBO. IL DISTURBO È PARTE INTEGRANTE DELLA DINAMICA DI UN ECOSISTEMA FORESTALE CHE VIENE COMPENSATO DA DUE MECCANISMI PER MANTENERE LA COSIDDETTA STABILITÀ ECOLOGICA: LA RESISTENZA CHE COMPRENDE LA CAPACITÀ DI UN SISTEMA A RESISTERE A STRESS ESTERNI E LA RESILIENZA CHE RAPPRESENTA L'ABILITÀ DI UN SISTEMA A RITORNARE ALLO STATO PRECEDENTE UN DISTURBO (LARSEN 1995).

DAL DISTURBO SI PASSA AL DEGRADO QUANDO SI SUPERA LA SOGLIA DELLA RESILIENZA NATURALE DI UN ECOSISTEMA FORESTALE (STANTURF 2005). ALLORA I MECCANISMI DI RESILIENZA SONO ESTREMAMENTE LENTI E DIFFICILI O NON CONSENTONO PIÙ ALL'ECOSISTEMA DI RIPRISTINARE LO STATO INIZIALE PRIMA DEL DISTURBO SENZA L'INTERVENTO DELL'UOMO (QUÉZEL E MÉDAIL 2003).



RESTAURO FORESTALE



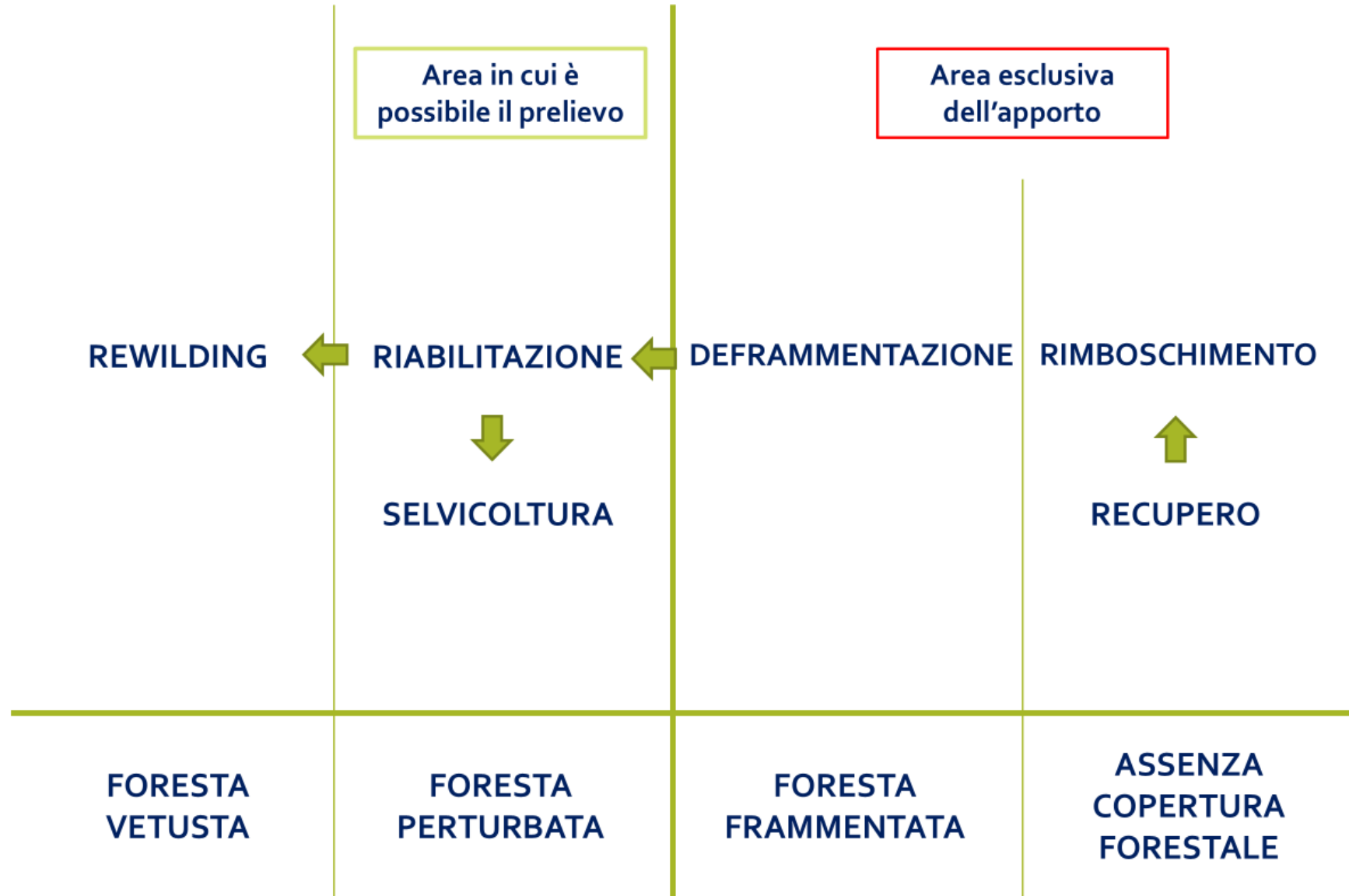
Si definisce
restauro forestale
l'insieme delle
azioni finalizzate a
favorire il recupero
da parte
dell'ecosistema
forestale della
massima
funzionalità
ecologica
potenziale

CATEGORIE DEL RESTAURO FORESTALE (Restoration) secondo Stanturf:

- Rehabilitation
- Reconstruction
- Reclamation
- Replacement



RESTAURO FORESTALE





QUANTE SONO LE SUPERFICI NUDE RIFORESTABILI?
Secondo stime dello IUTI, 2.529.489 ha



ALTRO



LA RIABILITAZIONE DEI BOSCHI ESISTENTI



Superficie attuale del bosco
8.956.787 ha

Superficie a fustaia 41,9%

Superficie a ceduo 42,3%

Volume (metri cubi) 166.7/ha

In Centro Europa 350/ha

I BOSCHI NON SI MISURANO IN ETTARI, MA IN METRI CUBI



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

