

Che fine hanno fatto le praterie? Riscaldamento globale tra pascoli e boschi.

Dr. Olga Gavrichkova

**Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerche sugli Ecosistemi Terrestri
(CNR-IRET)**



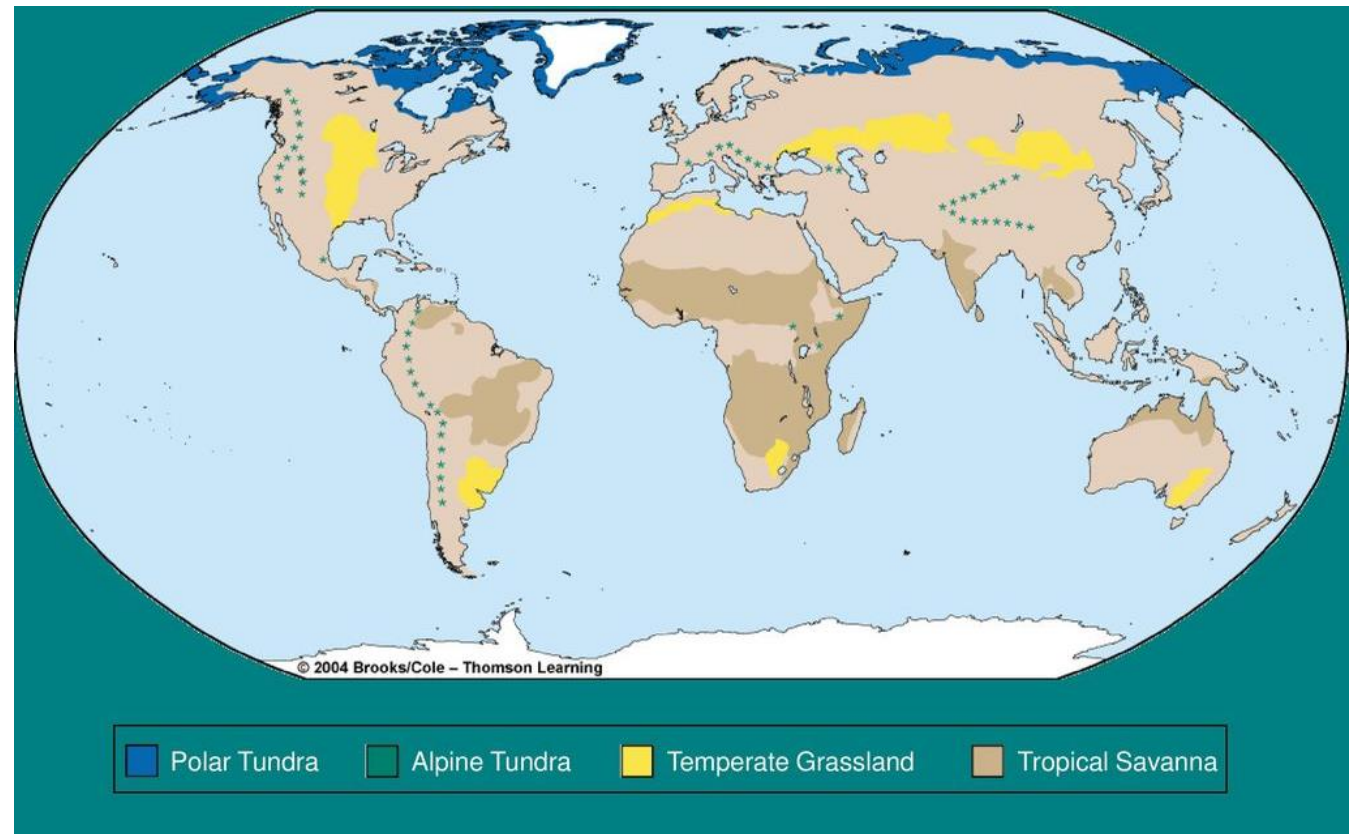
National Research
Council of Italy



Praterie: Definizione e Distribuzione



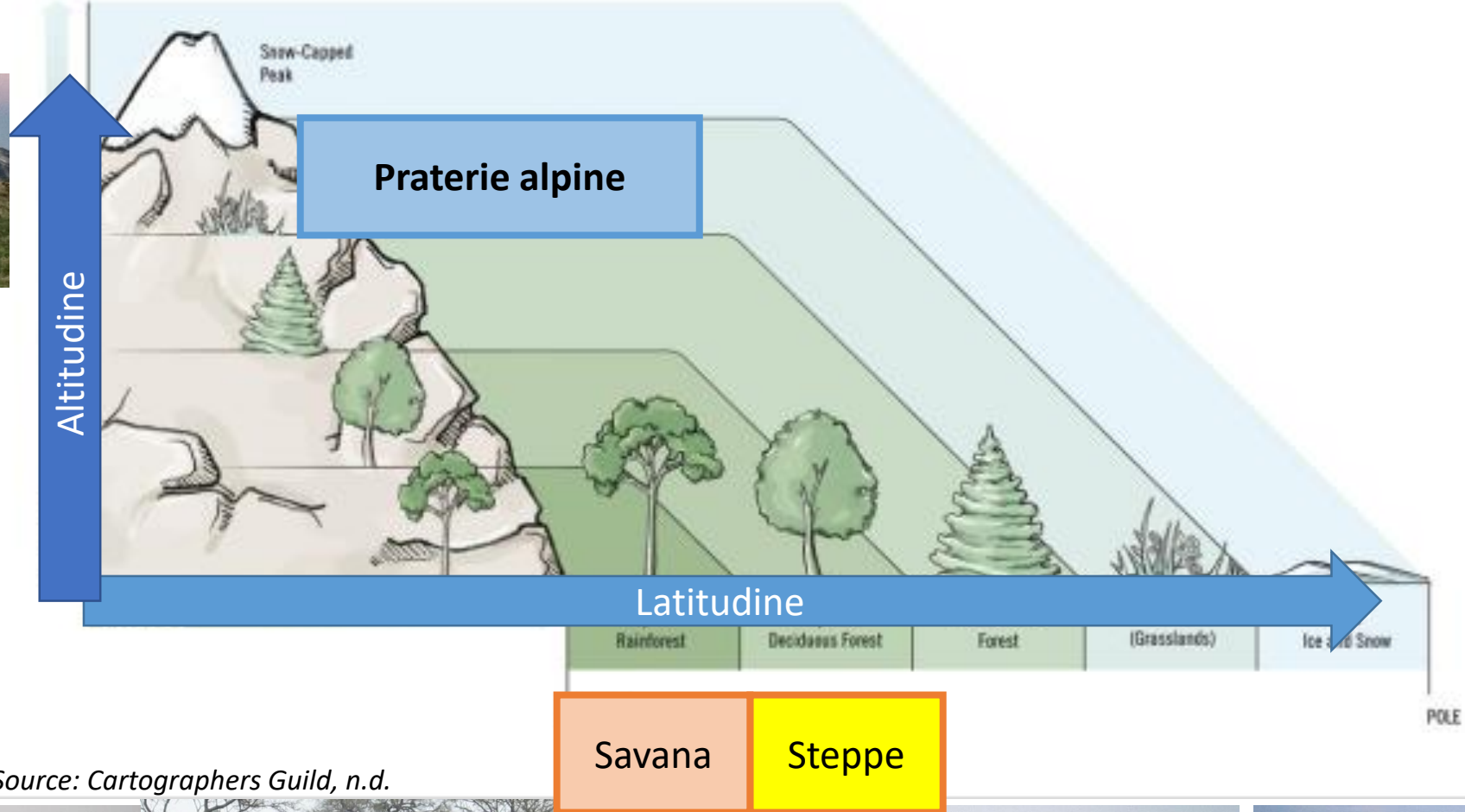
Praterie (grasslands) – bioma con la vegetazione composta prevalentemente da graminacee e erbe di varia altezza a seconda delle precipitazioni annue.



Le precipitazioni e le temperature limitano lo sviluppo della vegetazione arborea nelle praterie naturali:

- Praterie basse (steppe) - fredde e semi-aride (<500mm), clima continentale, lontane dagli oceani.
- Praterie alte - più umide (500-1000mm), ex. Nord America e le pampas dell'Argentina
- Savana - più calda e più umida, ospita sia erbe sia alberi mantenuti grazie alla presenza dei grandi erbivori e del fuoco.

Biomi, clima e latitudine-altitudine



Source: Cartographers Guild, n.d.



La steppa naturale di Khakassia (Russia), parte di Eurasian steppes

Precipitazioni 250-700 mm annui,

La Temperatura dell'aria varia tra -40 e $+40^{\circ}\text{C}$ (media -0.5°C)



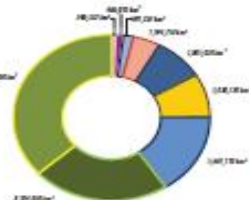
Altre classificazioni

Annex I di Habitats Directive caratterizza **45 tipi di praterie**: naturali, semi-naturali, calcaree, secche, umide, riflettendo l'elevata diversità delle praterie e il fatto che la maggior parte di esse è stata modificata, creata o mantenuta da attività antropiche.

Le Praterie naturali o semi-naturali devono avere le seguenti caratteristiche (Dixon et al., 2014):

- (1) una formazione non umida (*quindi non paludi, non tundra*)
- (2) la vegetazione vascolare copre almeno il 10%; (*non tundra*)
- (3) le graminacee hanno una copertura di almeno il 25% (in caso di <25%, le graminacee devono superare in copertura le altre piante vascolari);
- (4) erbe a foglia larga (forbs) possono avere livelli variabili di copertura e dominanza;
- (5) gli arbusti coprono con la chioma <25% ;
- (6) e gli alberi: (i) nelle zone temperate <10%, sono <5 m di altezza e a strato singolo, (ii) nelle regioni tropicali, coprono <40%, sono <8 m di altezza e a strato singolo.

Global Grasslands



National and international policy frameworks – such as the European Union's Renewable Energy Directive – increasingly seek to conserve and reference highly biodiverse grasslands. We propose a synthesized definition of grassland that can be applied globally, then combine the proposed International Vegetation Classification (IVC) – a global biogeographic methodology to characterize grassland types with the Terrestrial Ecoregions of the World (TECW) – a spatial regionalization of the earth's terrestrial biodiversity.

We mapped forty-nine taxonomically distinct macro-scale vegetation assemblages. Several additional distinct but with limited extent grassland types are recognized, but unable to be mapped with our approach.

Unmapped North American Grasslands
Tennessee and Rocky Mountain Grassland & Shrubland
Eastern North American Grassland, Shrubland & Shrubland
Western North American Interior Shrubland & Shrubland
Southwestern North American Grassland & Shrubland
North American Desert Grassland, Shrubland & Shrubland
Caribbean and Central American Mountain Shrubland & Grassland

California Grassland & Meadow
Western North American Cool Semi-Desert Scrub & Grassland
North American Warm Desert Scrub & Grassland
Great Plains Grassland & Shrubland

Alpine Scrub, Forb Meadow & Grassland
Tropical Lowland Grassland, Shrubland & Savanna
Temperate Grassland, Meadow & Shrubland

Boreal Grassland, Meadow & Shrubland
Mediterranean Scrub, Grassland & Forb Meadow
Temperate Mountain Shrubland, Grassland & Savanna
Warm Semi-Desert Scrub & Grassland
Cool Semi-Desert Scrub & Grassland

European Boreal Grassland, Meadow & Shrubland
European Alpine Vegetation
Mediterranean Basin Dry Grassland
Western Eurasian Grassland & Shrubland
Eastern Eurasian Grassland & Shrubland
North-east Asia Grassland & Shrubland

Western Eurasian Cool Semi-Desert Scrub & Grassland
Eastern Eurasian Cool Semi-Desert Scrub & Grassland
Central Asian Alpine Scrub, Forb Meadow & Grassland

Unmapped Eurasian Grasslands
Mediterranean Basin Mountain Grassland & Savanna
European Grassland & Shrubland
Indomalayan Monsoon Shrubland & Savanna
Polynesian Lowland Shrubland, Grassland & Savanna

Grassland globally can be defined as:

1. open natural formation
2. at least 10% vascular vegetation canopy cover
3. grasslands have at least 20% (but < 100%) cover, grasslands exceed (that of other herbaceous and shrub cover)
4. broad-leaved forbs (buds) may have variable levels of cover and dominance
5. shrubs have < 20% canopy cover
6. and trees
7. In temperate regions, trees typically have < 10% canopy cover and < 10 m tall and single-layered
8. In tropical regions, trees typically have less than 50% canopy cover, are < 10 m tall, and single-layered

Colombian-Venezuelan Lowland Shrubland, Grassland & Savanna
Colombian Lowland Shrubland, Grassland & Savanna
Amazonian Shrubland & Savanna
Brazilian Parana Lowland Shrubland, Grassland & Savanna
Colombian-Venezuelan Freshwater Marsh, Wet Meadow & Shrubland
Brazilian Parana Freshwater Marsh, Wet Meadow & Shrubland
Chaco Lowland Marsh and Shrubland
Tropical Andean Montane Shrubland and Grassland
Brazilian Parana Montane Shrubland and Grassland
Tropical Andean Shrubland & Grassland
Tropical Andean Cool Semi-Desert Scrub & Grassland
Patagonian Cool Semi-Desert Scrub & Grassland
Patagonian Grassland & Shrubland (juncos and Pampas)
Mediterranean and Southern Andean Cool Semi-Desert Scrub & Grassland
Patagonian Grassland & Shrubland
Patagonian Shrubland and Shrubland

South African Cape Mediterranean Scrub
Mediterranean Basin Dry Grassland
North Sahel Semi-Desert Scrub and Grassland
West Central African Montane Woodland and Savanna
Eastern and Southern African Dry Savanna & Woodland
Mozambique and Associated Broadleaf Savanna
Savanna Sahelian Dry Savanna
Mopane Savanna

Eastern Africa Kari Scrub and Grassland
African Mountain Grassland & Shrubland
African (Madagascar) Montane Grassland and Shrubland
Southern African Montane Grassland

Unmapped Oceanic Grasslands
Polynesian Mountain Shrubland, Grassland & Savanna
Eastern Indonesian Mountain Shrubland, Grassland & Savanna
Indomalayan Monsoon Shrubland & Savanna
Polynesian Lowland Shrubland, Grassland & Savanna
Eastern Indonesian Lowland Shrubland, Grassland & Savanna

New Zealand Alpine Scrub, Forb Meadow & Grassland
Australian Alpine Scrub, Forb Meadow & Grassland
New Zealand Grassland & Shrubland
Australian Temperate Grassland & Shrubland
Australia Tropical Savanna
Australia Warm Semi-Desert Scrub & Grassland
Australian Mediterranean Scrub
New Guinea Mountain Meadow
Tasmanian Mountain Meadow

Vegetation and Soil C by Biome

Biome	Area 10 ⁶ km ²	Soil C (Pg)	Plant C (Pg)	NPP (Pg y ⁻¹)
Tropical Forest	17.5	692	340	21.9
Temperate forest	10.4	262	139	8.1
Boreal forest	13.7	150	57	2.6
Arctic Tundra	5.6	144	2	.5
Mediterranean Shrubland	2.8	124	17	1.4
Crops	13.5	248	4	4.1
Tropical Savanna and Grassland	27.6	345	79	14.9
Temperature Grassland	15 29%	172 22%	6 13%	5.6 33%
Desert	27.7	208	10	3.5
Total	149.3	2344	652	62.6

+++ Frozen soil ~400 Pg; Wetland ~450 Pg

Saugier et al/Sabine et al

ESPM 111 Ecosystem Ecology

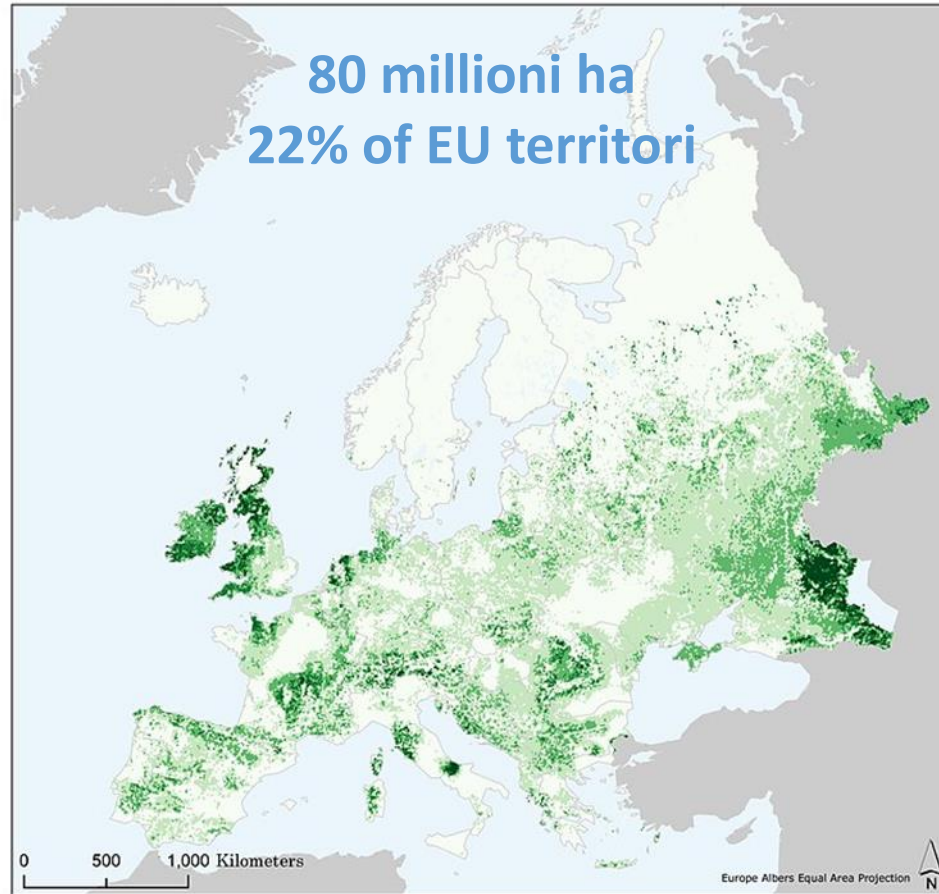
Le stime globali delle quantità relative di C in diversi biomi attribuiscono alle praterie temperate e tropicali oltre il 20% del deposito totale di carbonio della biosfera



Zoom su Europa e Italia

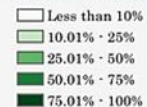
Pastures, 2000: Europe

Global Agricultural Lands



Global Pastures in 2000 map the proportion of each 5 minute (10km) grid cell land area that is under pasture. Dark shaded areas denote higher proportion of area under pasture. Data from Moderate Imaging Spectroradiometer (MODIS) land cover product and Satellite Pour l'Observation de la Terre (SPOT) VEGETATION's Global Land Cover 2000 product were combined with UN Food and Agriculture (FAO) agricultural

Percent grid cell area under pasture



Publication Date: 3/2012

Center for International Earth
Science Information Network
EARTH INSTITUTE | COLUMBIA UNIVERSITY



Copyright 2012. The Trustees of Columbia University in the City of New York.
Data Source: Ramankutty, N., A.T. Evan, C. Monfreda, and J.A. Foley. 2010. Global Agricultural Lands: Pastures, 2000. Palisades, NY: NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC). <http://sedac.ciesin.columbia.edu/data/sets/aglands-pastures-2000>



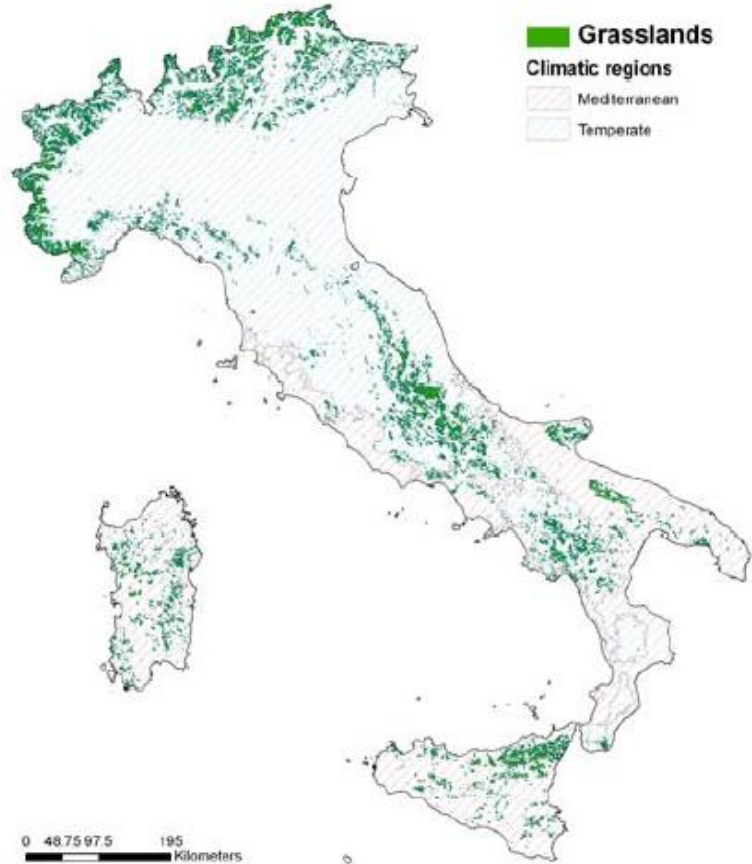
This document is licensed under a
Creative Commons 3.0 Attribution License
<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>

**Praterie – copertura di suolo
dominante in Europa**

La maggior parte delle praterie in
Europa sono ad uso agricolo:

-Produzione di foraggio
-Pascolo

**Le praterie italiane sono quasi sempre formazioni semi-naturali (secondarie):
indotte e mantenute dall'uomo con il disboscamento e con la pastorizia.**



Source: Burrascano et al, 2010

Fig. 1 Distribution of grasslands in Italy in relation to the macroclimatic regions.

**In Italia i pascoli occupano circa il 10% del territorio,
in decremento**



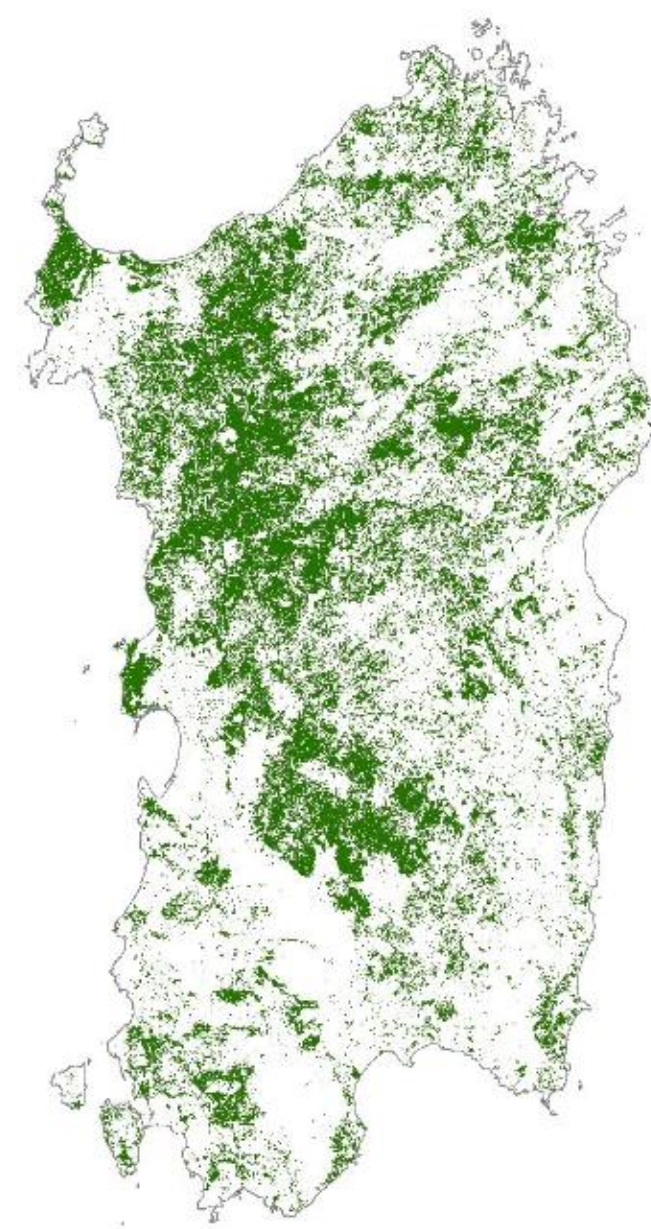
Sardegna



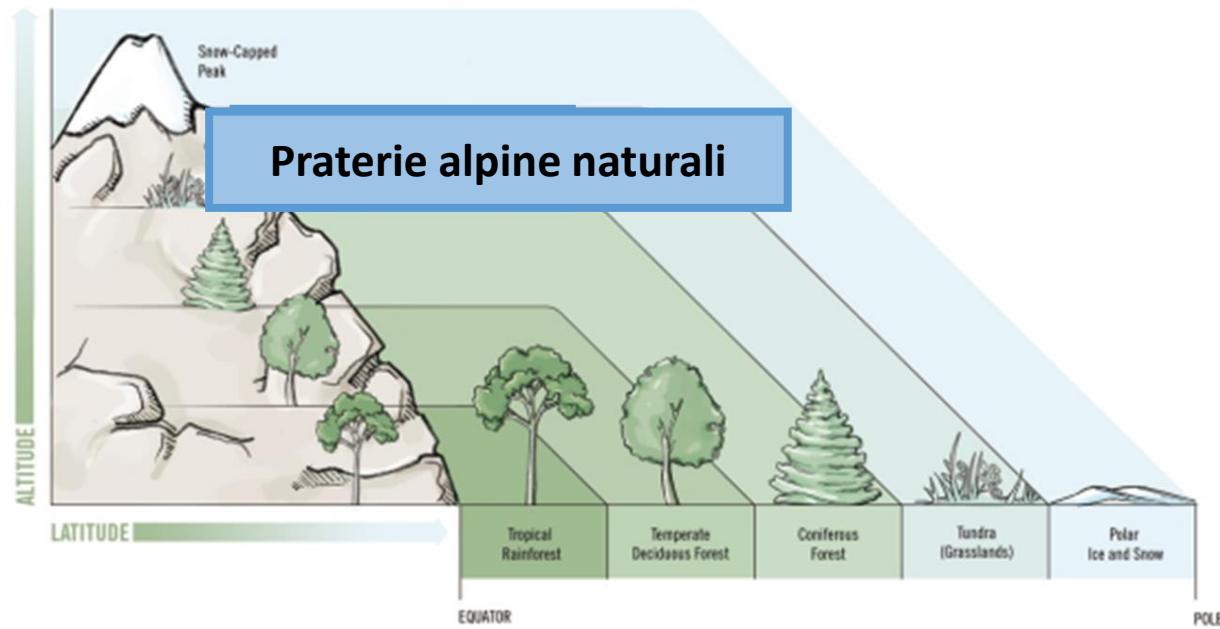
Alpi

Regioni con una forte tradizione pastorizia come la Sardegna

60 % della superficie regionale è dedicata al pascolo ed è parte integrante del paesaggio dell'Isola.



Le praterie naturali o climatogine: pioniere, sopra il limite del bosco, su affioramenti rocciosi, ghiaie (Biondi et al., 2009)



Biondi et al., 2009



Biondi et al., 2009

Territorio: le stazioni a prolungato innevamento delle Alpi e delle aree centrali e meridionali degli Appennini

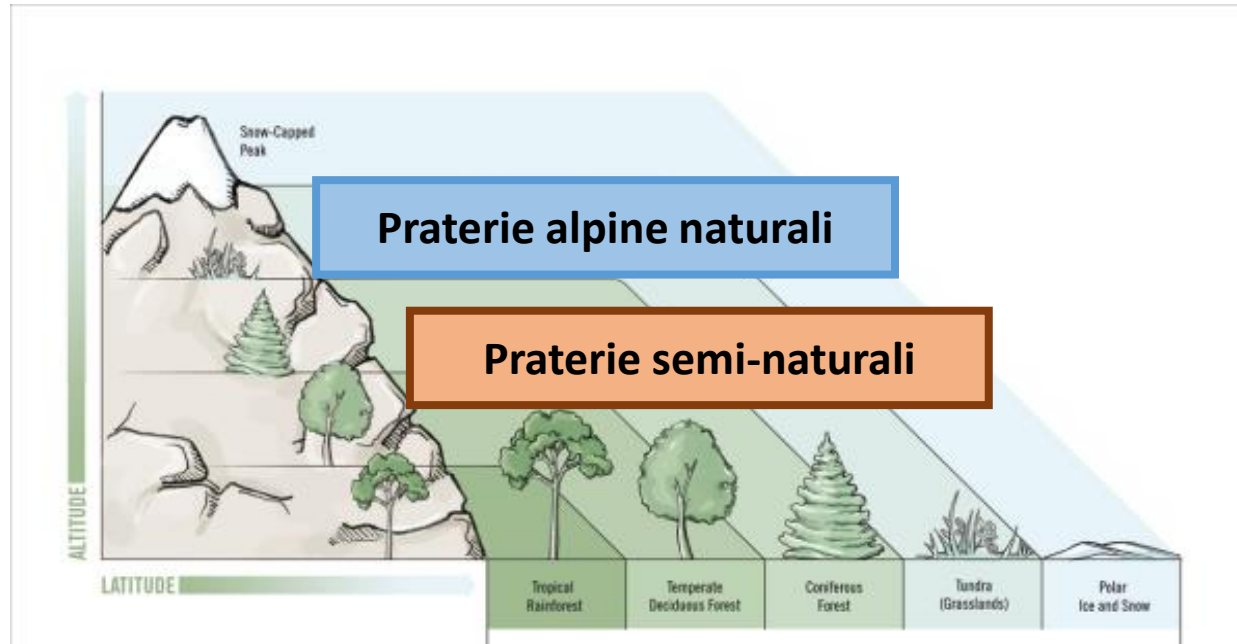


Burrascano et al, 20



Burrascano et al, 201

Le praterie semi-naturali montane



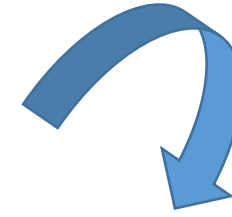
Il mantenimento di questi habitat dipende dall'attività del pascolo con le pratiche di ALPEGGIO

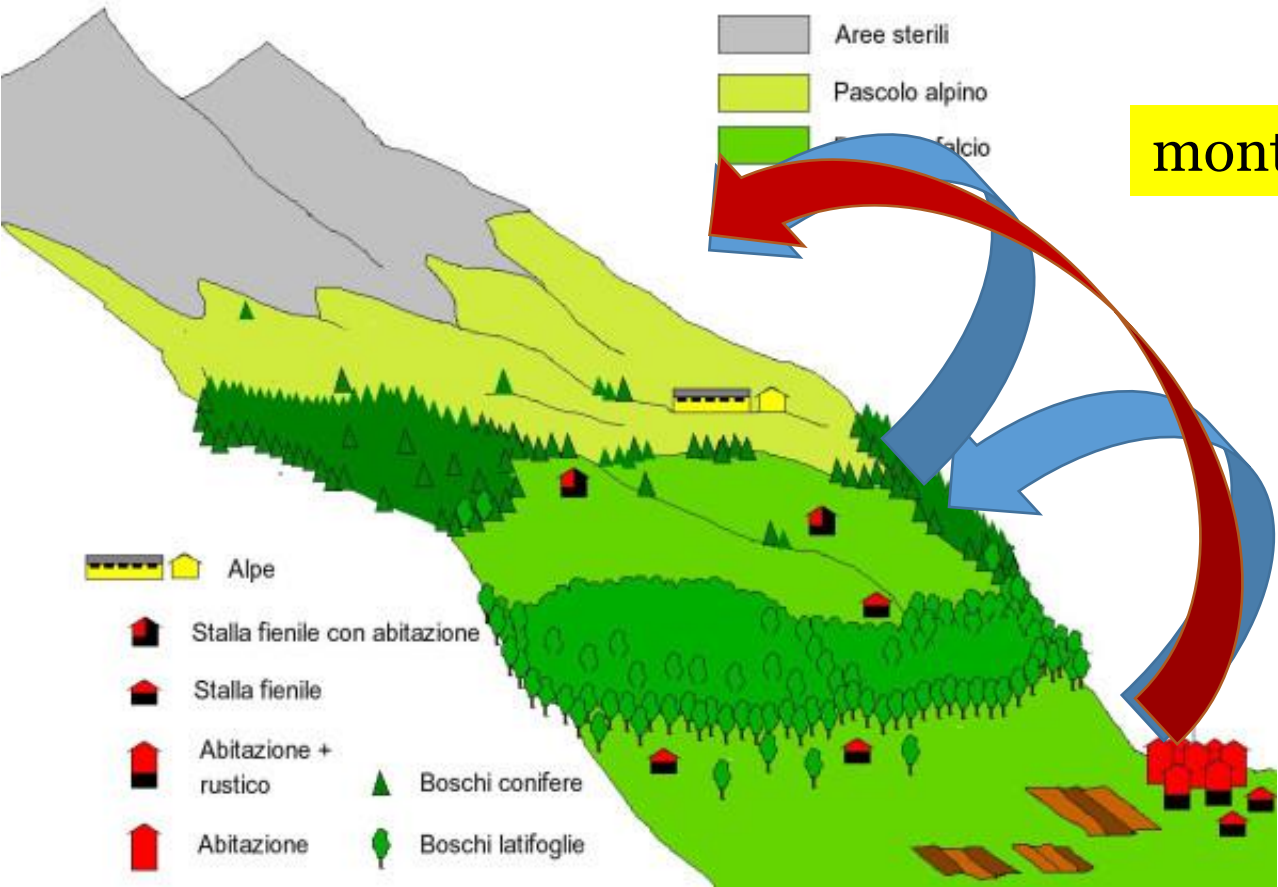


La diversità delle specie vegetali in media è 3 volte maggiore rispetto a quella delle foreste pre-esistenti (Zoller e Bischof 1980).



L'alpeggio - trasferimento, per l'intero periodo estivo, del bestiame e di personale su determinate aree di pascolo dotate di ricoveri per uomini e animali, nonché di locali per la lavorazione del latte e la conservazione del latticini.





monticazione

demonticazione

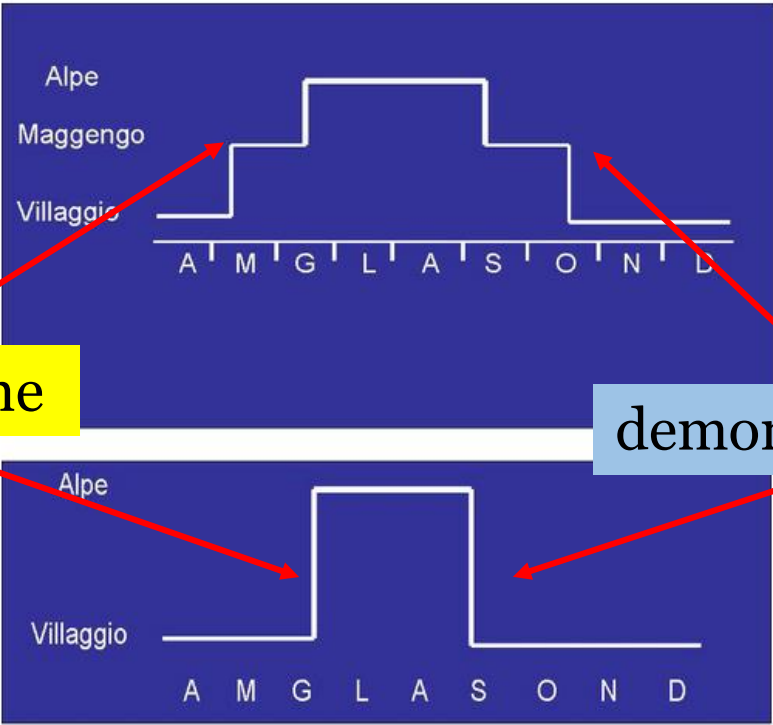


Figura 1. a): lo schema classico “di base” dei trasferimenti stagionali del bestiame su tre livelli altimetrici: villaggio, maggengo, alpeggio; b): lo schema a due soli livelli (villaggio e alpeggio), oggi prevalente, ma molto raro in passato.

L'alpeggio coincide solitamente con i tre mesi di giugno luglio ed agosto

Gli ecosistemi forestali di alta quota sono stati soggetti alla deforestazione cominciando dal 5.600 a.C. dall'uomo neolitico – creazione dei pascoli alpini (Pini et al., 2017)

classi di età degli animali - primo neolitico



analisi chimiche sugli oggetti - primo neolitico



la produzione di sale (stagionatura) – dal primo neolitico al bronzo



oggetti specifici per lavorazione - antichità

Inizio della tradizione ed economia casearea – non ci sono certezze riguardo al periodo (Carrer, 2013)

Dal 900 a.C. fino alla romanizzazione - l'alpeggio assume caratteristiche molto simili a quelle attuali.

SERVIZI ECOSISTEMICI

benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano

SERVIZI ECOSISTEMICI

delle praterie montane semi-naturali

Servizi culturali:

- ricreazione
- tradizione
- benessere

Servizi di regolazione ambientale

- mitigazione climatica
- stabilità del suolo
- qualità dell'acqua
- habitat per le specie rare, impollinatori

Servizi di approvvigionamento:

- fieno
- miele
- piante mediche
- biomassa per energia

benessere per gli animali → qualità dei prodotti primari e secondari

1. Supporto alla biodiversità

Figure 1 The 25 hotspots. Nature, 2000

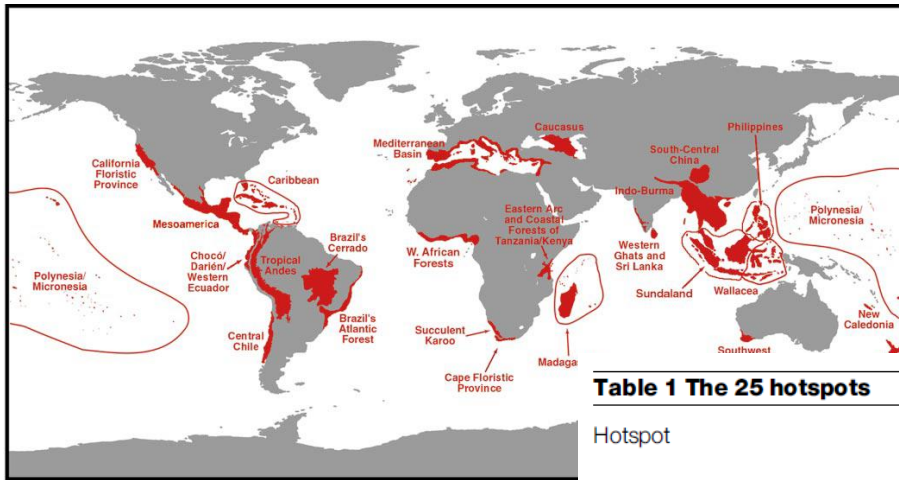


Table 1 The 25 hotspots

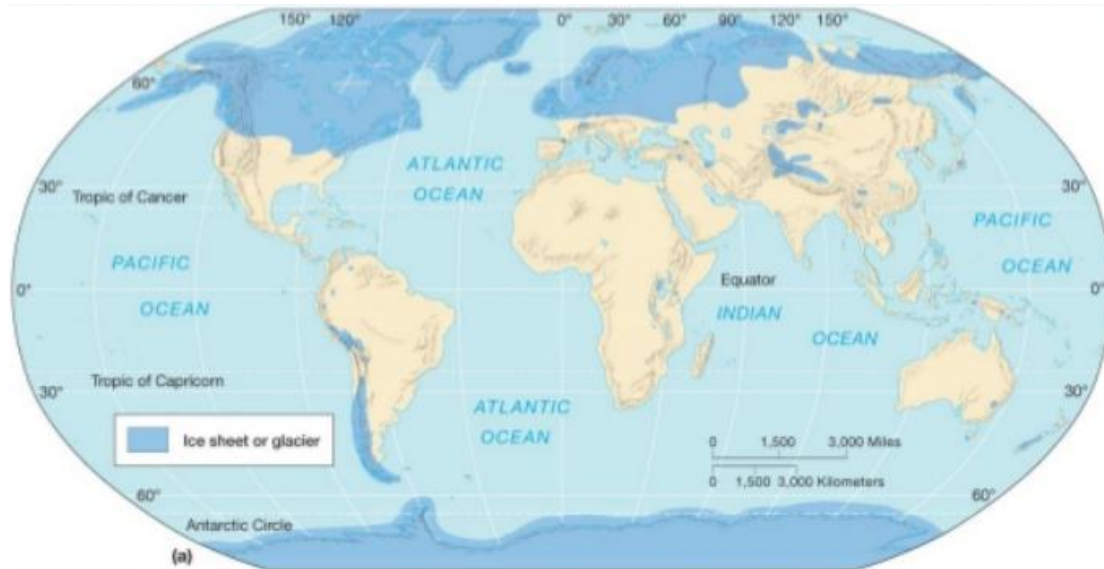
Hotspot	Original extent of primary vegetation (km ²)	Remaining primary vegetation (km ²) (% of original extent)	Area protected (km ²) (% of hotspot)	Plant species	Endemic plants (% of global plants, 300,000)	Vertebrate species	Endemic vertebrates (% of global vertebrates, 27,298)
Tropical Andes	1,258,000	314,500 (25.0)	79,687 (25.3)	45,000	20,000 (6.7%)	3,389	1,567 (5.7%)
Mesoamerica	1,155,000	231,000 (20.0)	138,437 (59.9)	24,000	5,000 (1.7%)	2,859	1,159 (4.2%)
Caribbean	263,500	29,840 (11.3)	29,840 (100.0)	12,000	7,000 (2.3%)	1,518	779 (2.9%)
Brazil's Atlantic Forest	1,227,600	91,930 (7.5)	33,084 (35.9)	20,000	8,000 (2.7%)	1,361	567 (2.1%)
Choc/Darien/Western Ecuador	260,600	63,000 (24.2)	16,471 (26.1)	9,000	2,250 (0.8%)	1,625	418 (1.5%)
Brazil's Cerrado	1,783,200	356,630 (20.0)	22,000 (6.2)	10,000	4,400 (1.5%)	1,268	117 (0.4%)
Central Chile	300,000	90,000 (30.0)	9,167 (10.2)	3,429	1,605 (0.5%)	335	61 (0.2%)
California Floristic Province	324,000	80,000 (24.7)	31,443 (39.3)	4,426	2,125 (0.7%)	584	71 (0.3%)
Madagascar*	594,150	59,038 (9.9)	11,548 (19.6)	12,000	9,704 (3.2%)	987	771 (2.8%)
Eastern Arc and Coastal Forests of Tanzania/Kenya	30,000	2,000 (6.7)	2,000 (100.0)	4,000	1,500 (0.5%)	1,019	121 (0.4%)
Western African Forests	1,265,000	126,500 (10.0)	20,324 (16.1)	9,000	2,250 (0.8%)	1,320	270 (1.0%)
Cape Floristic Province	74,000	18,000 (24.3)	14,060 (78.1)	8,200	5,682 (1.9%)	562	53 (0.2%)
Succulent Karoo	112,000	30,000 (26.8)	2,352 (7.8)	4,849	1,940 (0.6%)	472	45 (0.2%)
Mediterranean Basin	2,362,000	110,000 (4.7)	42,123 (38.3)	25,000	13,000 (4.3%)	770	235 (0.9%)
Caucasus	500,000	50,000 (10.0)	14,050 (28.1)	6,300	1,600 (0.5%)	632	59 (0.2%)
Sundaland	1,600,000	125,000 (7.8)	90,000 (72.0)	25,000	15,000 (5.0%)	1,800	701 (2.6%)
Wallacea	347,000	52,020 (15.0)	20,415 (39.2)	10,000	1,500 (0.5%)	1,142	529 (1.9%)
Philippines	300,800	9,023 (3.0)	3,910 (43.3)	7,620	5,832 (1.9%)	1,093	518 (1.9%)
Indo-Burma	2,060,000	100,000 (4.9)	100,000 (100.0)	13,500	7,000 (2.3%)	2,185	528 (1.9%)
South-Central China	800,000	64,000 (8.0)	16,562 (25.9)	12,000	3,500 (1.2%)	1,141	178 (0.7%)
Western Ghats/Sri Lanka	182,500	12,450 (6.8)	12,450 (100.0)	4,780	2,180 (0.7%)	1,073	355 (1.3%)
SW Australia	309,850	33,336 (10.8)	33,336 (100.0)	5,469	4,331 (1.4%)	456	100 (0.4%)
New Caledonia	18,600	5,200 (28.0)	526.7 (10.1)	3,332	2,551 (0.9%)	190	84 (0.3%)
New Zealand	270,500	59,400 (22.0)	52,068 (87.7)	2,300	1,865 (0.6%)	217	136 (0.5%)
Polynesia/Micronesia	46,000	10,024 (21.8)	4,913 (49.0)	6,557	3,334 (1.1%)	342	223 (0.8%)
Totals	17,444,300	2,122,891 (12.2)	800,767 (37.7)	†	133,149 (44%)	†	9,645 (35%)

Documentation of plant and vertebrate species and endemism can be found in Supplementary Information.

* Madagascar includes the nearby islands of Mauritius, Reunion, Seychelles and Comores.

† These totals cannot be summed owing to overlapping between hotspots.

Specie endemiche – specie che non sono presenti in altri territori, Italia – 1° posto in Europa



1. Glaciazioni pleistoceniche:

- Italia – al confine con la glaciazione: rifugio per le specie
- Al ritiro restano anche specie relitte glaciali

2. Differenze climatiche da nord a sud

- Climi montani
- Climi temperati
- Climi mediterranei



Campanula occidentale



Issopo delle Alpi Marittime



Primula di Allioni



Silene a foglie cuoriformi



Caglio del Col di Tenda

1. Supporto alla biodiversità

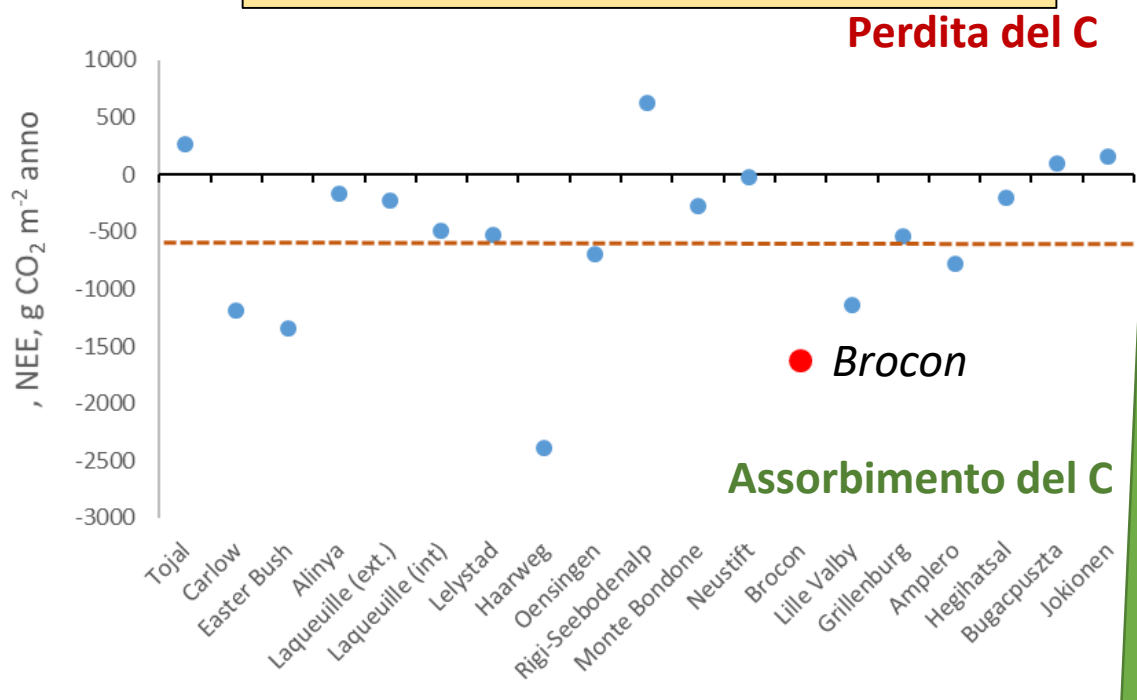
source: Burrascano et al, 2010

European Habitat Directive (92/43/EEC) riconosce le praterie alpine semi-naturali come habitat prioritari:

- **maggiore diversità di specie di vegetali e di invertebrati**
 - **specie rare e minacciate**

2. Regolazione del clima tramite il sequestro di Carbonio

Bilancio del C in varie praterie Europee



Brocon (1730m) – prateria montana semi-naturale in zona sub-alpina - oggetto di ricerche del CNR

Brocon – una delle più produttive praterie Europee

Site	Country	Air temperature	Precipitation, mm	Elevation
Tojal	Portugal	14.6	387	190
Carlow	Ireland	10.1	974	50
Easter Bush	UK	9.0	870	190
Alinya	Spain	6.1	1064	1770
Laqueuille (ext.)	France	8.6	1064	1040
Laqueuille (int)	France	8.6	1013	1040
Lelystad	Netherlands	10.0	780	0
Haarweg	Netherlands	9.5	760	7
Oensingen	Switzerland	9.2	1109	450
Rigi-Seebodenalp	Switzerland	7.3	1327	1025
Monte Bondone	Italy	5.5	1189	1550
Neustift	Austria	6.5	852	970
Brocon	Italy	5.5	1200	1699
Lille Valby	Denmark	8.5	1119	15
Grillenburg	Germany	7.2	853	385
Amplero	Italy	9.5	1243	900
Hegihatsal	Hungary	8.8	750	248
Bugacpuszta	Hungary	9.8	450	111
Jokionen	Finland	3.9	581	104

2. Regolazione del clima tramite sequestro di Carbonio

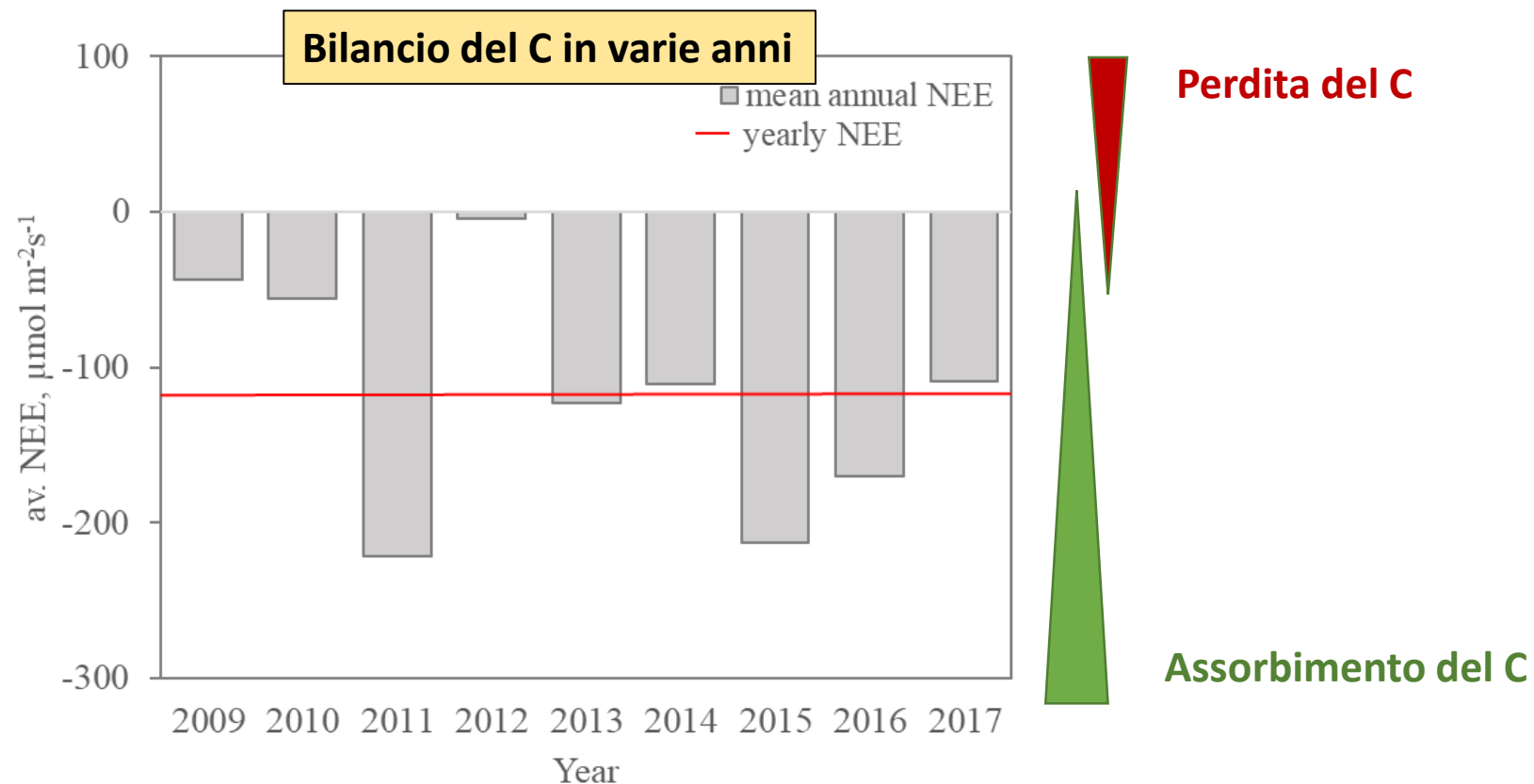
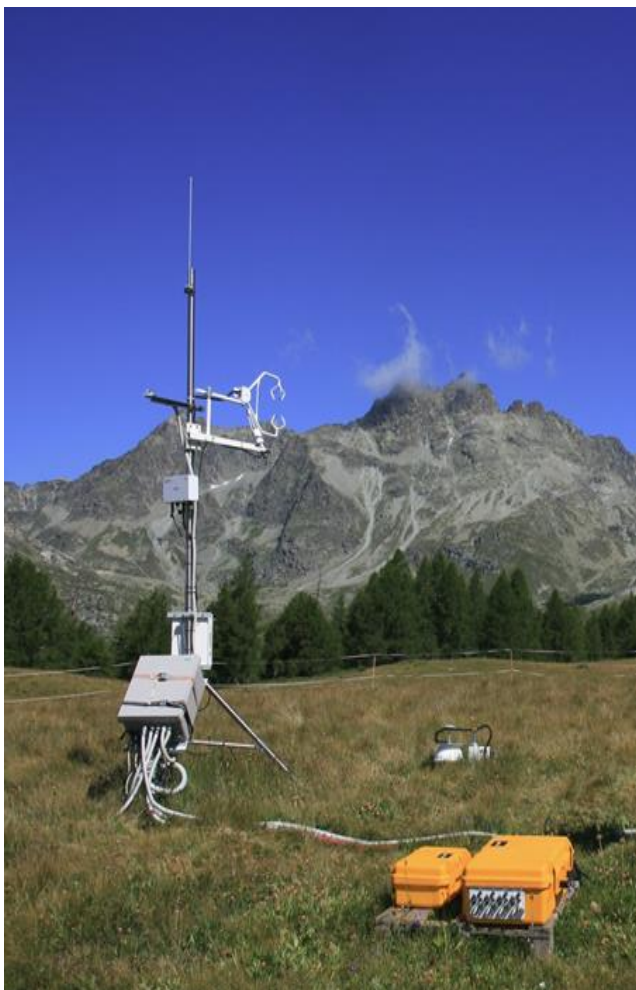


Figure 1. Yearly NEE in Torngon from 2009 to 2017.

Torngon (2160m) – prateria alpina semi-naturale

Praterie alpine semi-naturali

Uomo



Deforestazione



Attività agricole
e pascoli



Praterie alpine
semi-naturali

Oggi, il mantenimento di questi habitat importanti dipende primariamente dall'attività del pascolo



STATO ATTUALE DELLE PRATERIE E PROSPETTIVE

Cambio della
gestione

Cambiamenti
Climatici

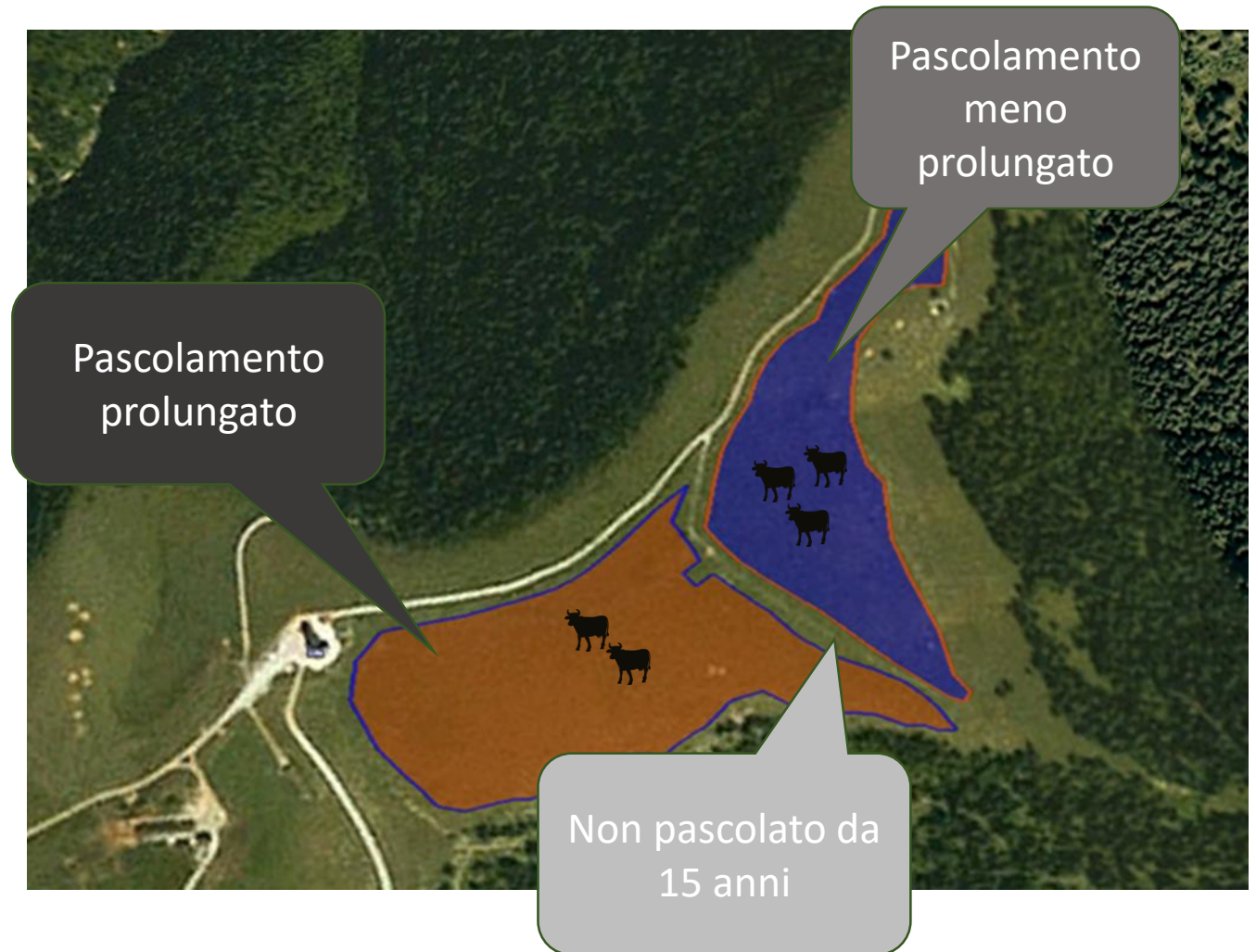


MONITORAGGIO

Monitoraggio

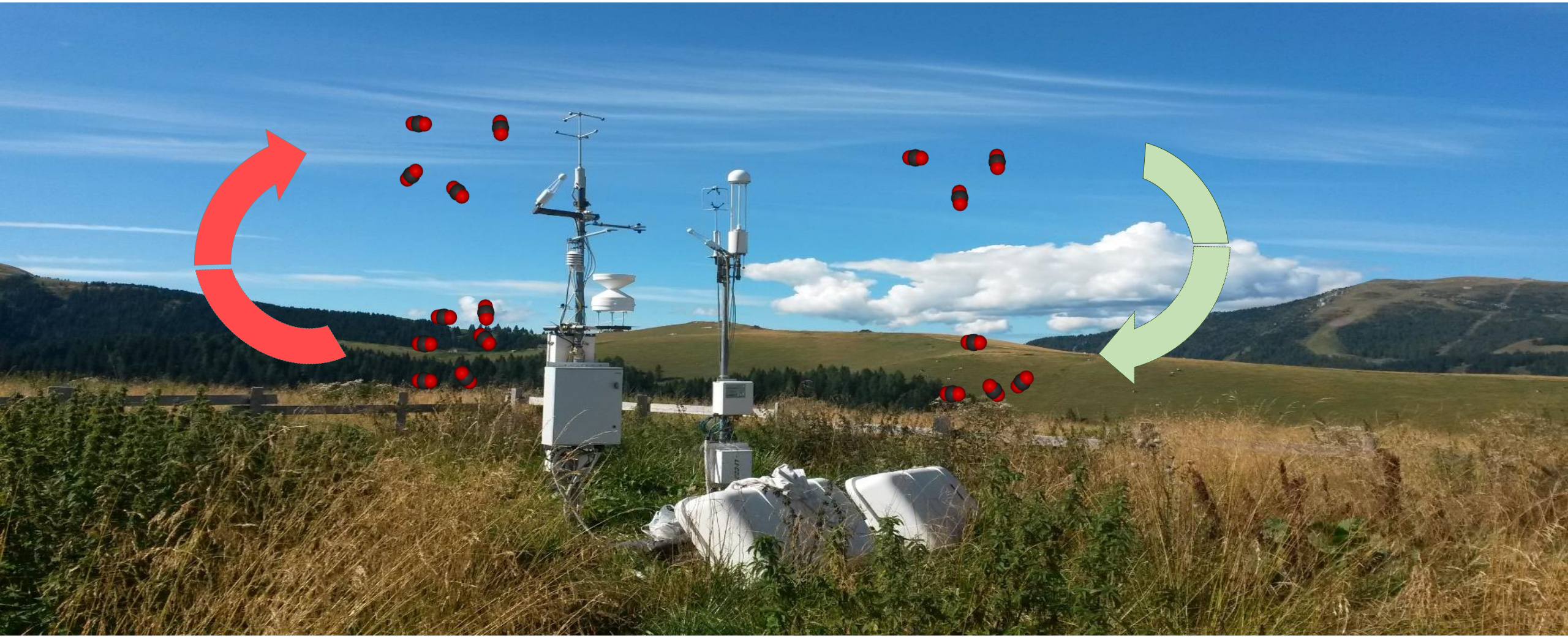


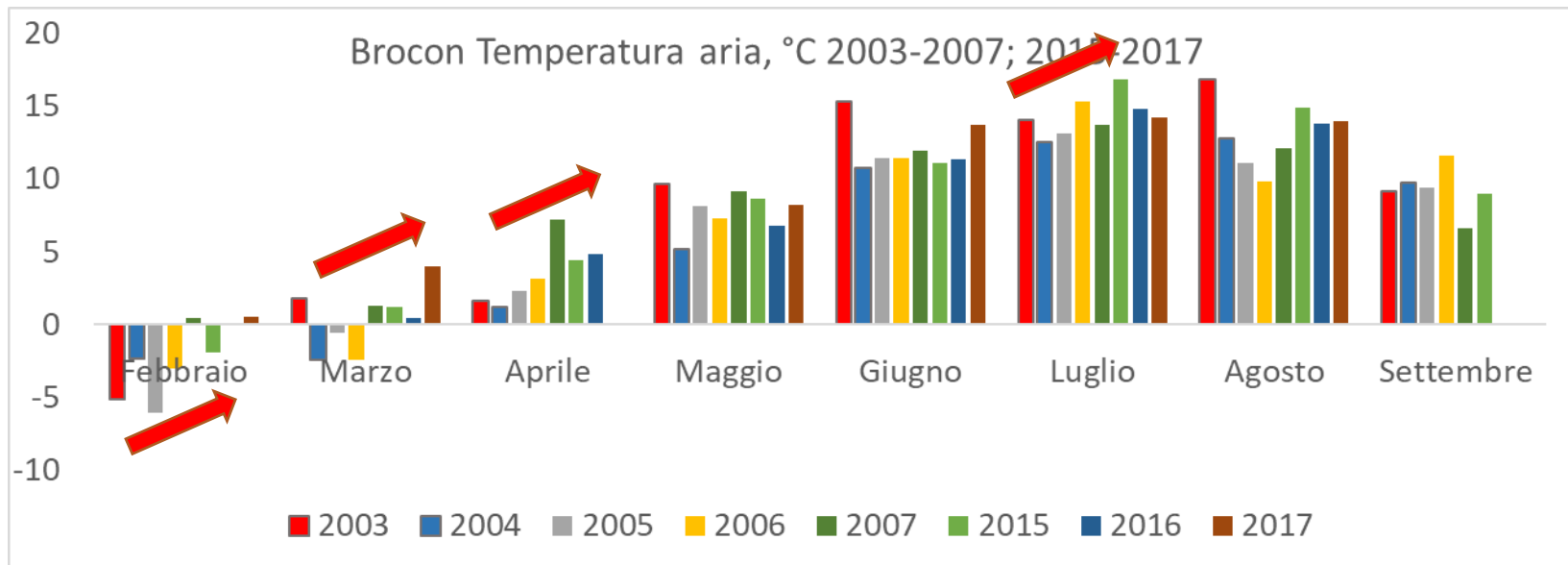
Passo Brocon (1730m): prateria semi-naturale
Eddy covariance: flussi di CO_2 e H_2O e clima 2003-2007;
2015-2017 .



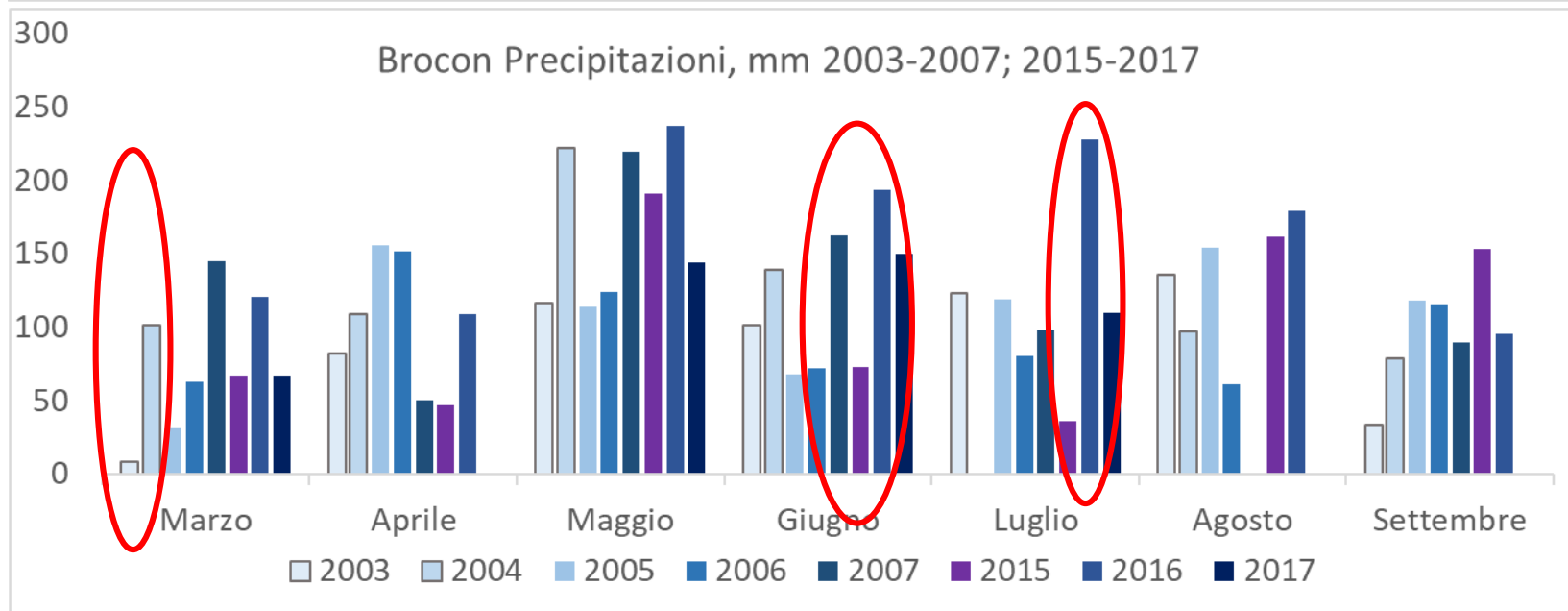
Eddy Covariance?

- ✓ Metodo di misura per lo scambio di CO_2 e H_2O tra l'ecosistema e l'atmosfera

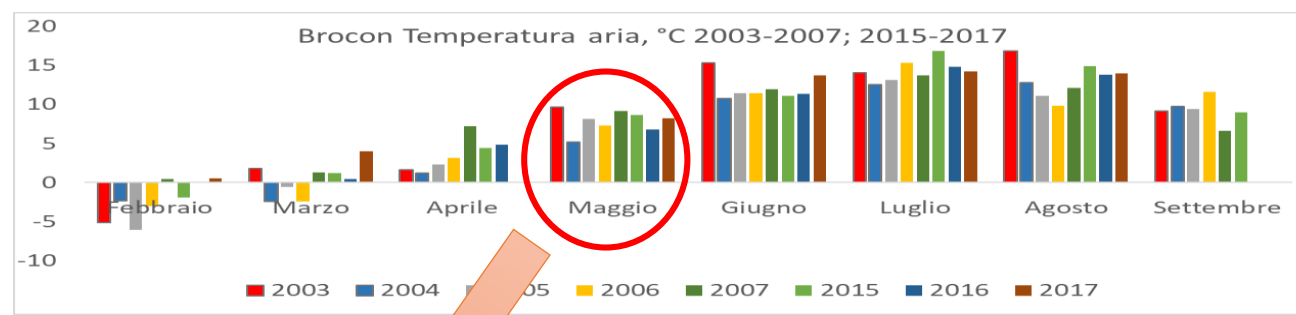




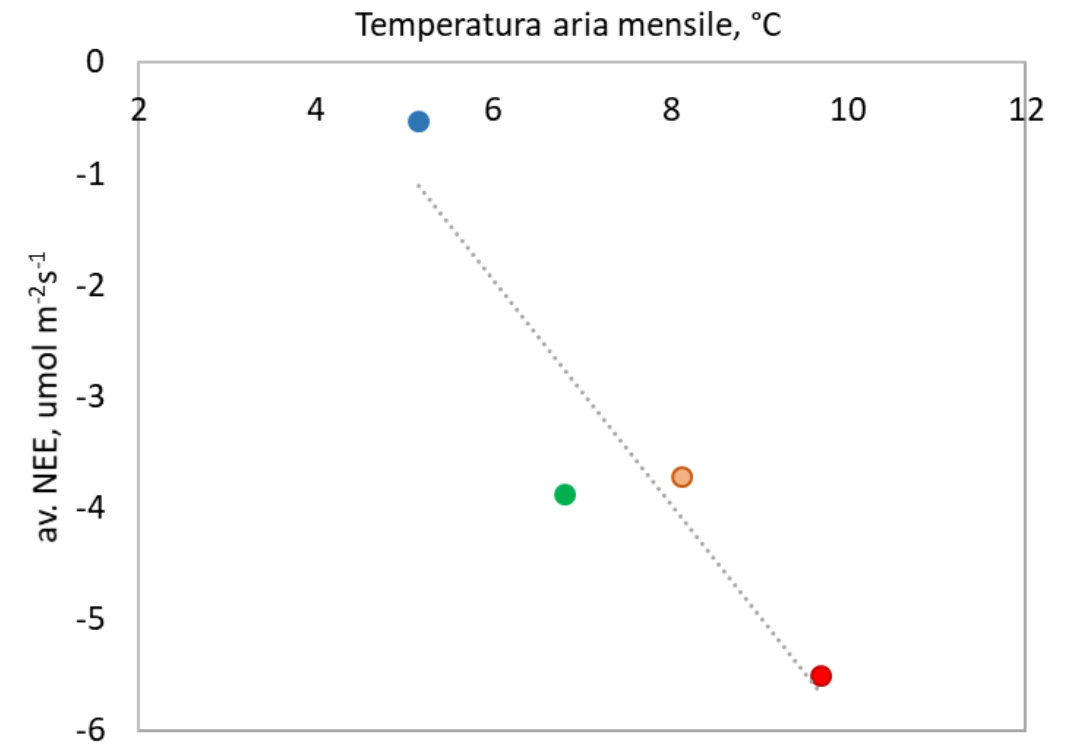
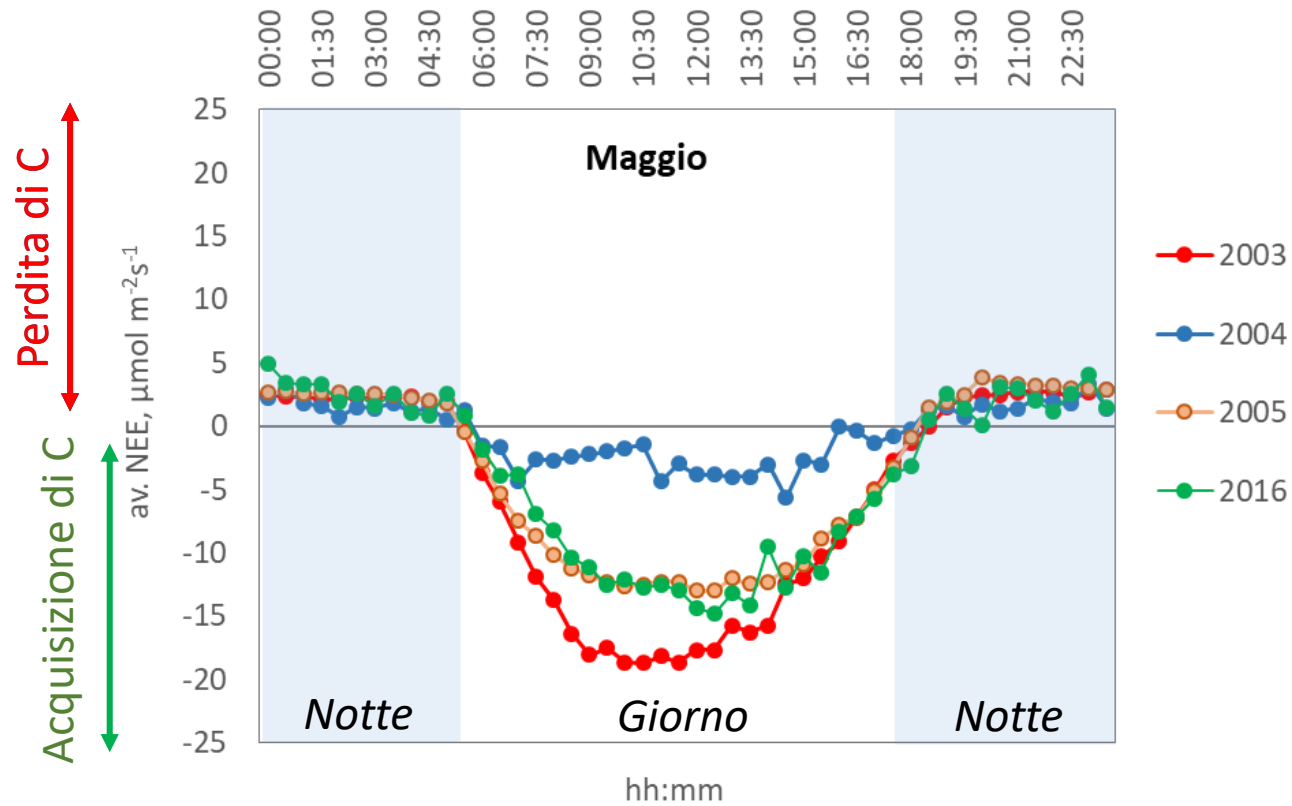
- Inverno e primavera sempre più calde
- Massime estive in aumento



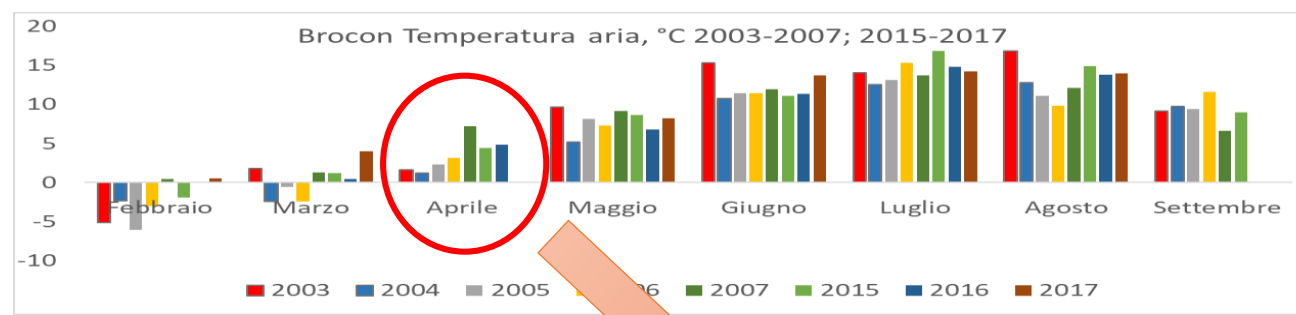
- Precipitation extremes



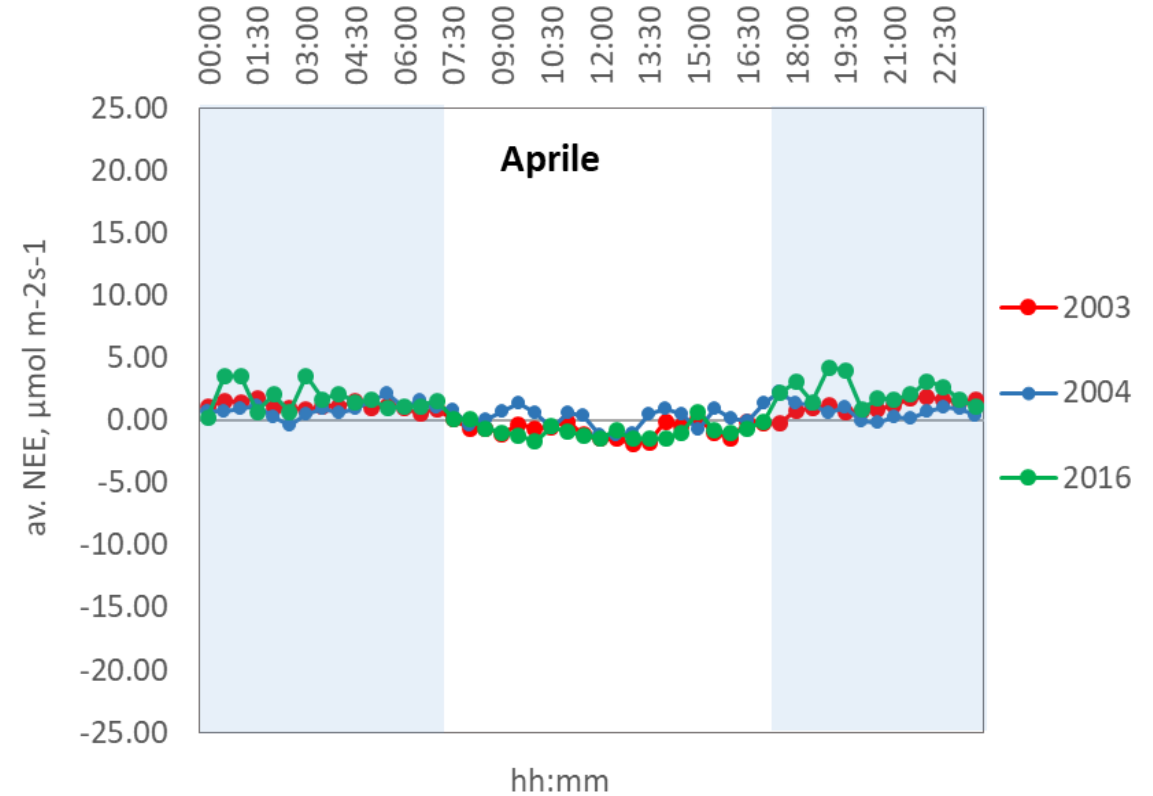
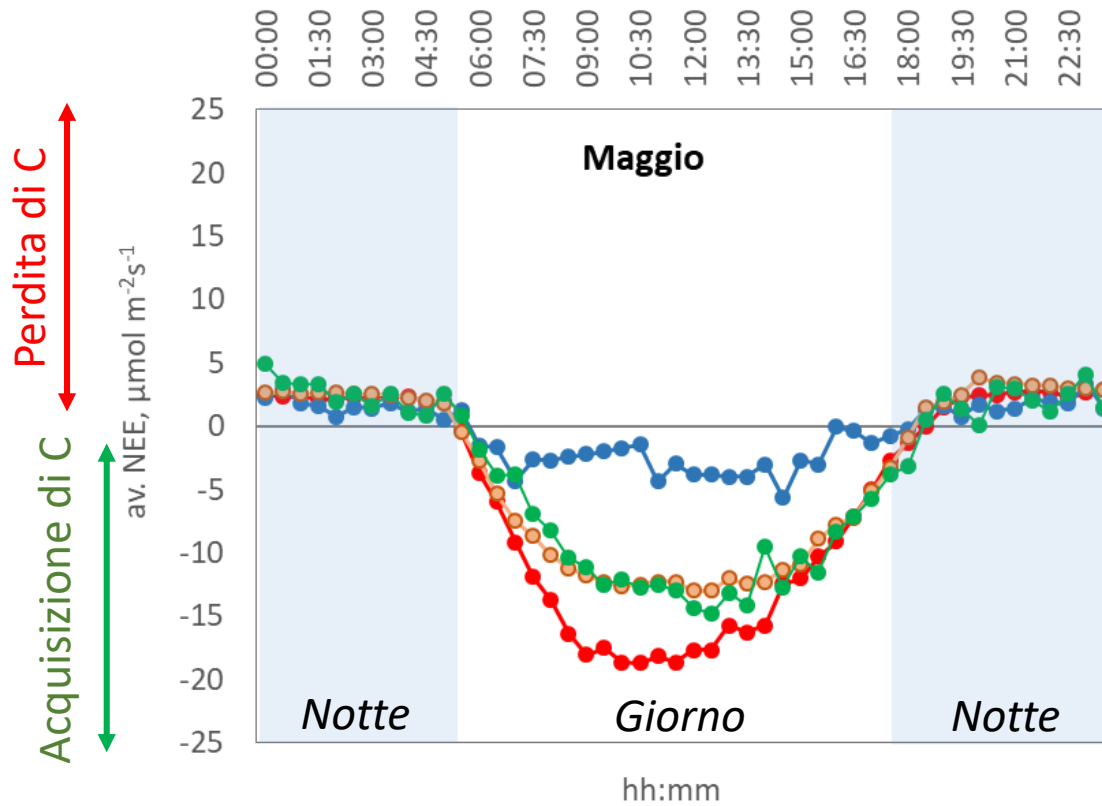
Scambio ecosistemico netto



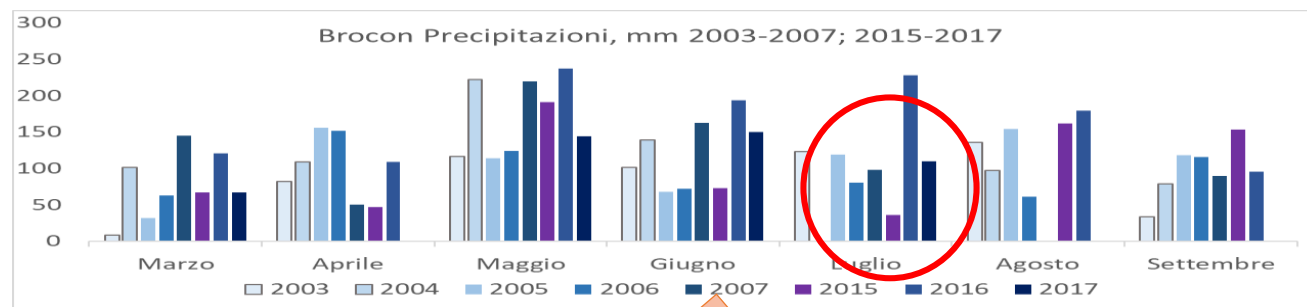
Anticipazione della stagione vegetativa con aumento della temperatura media mensile



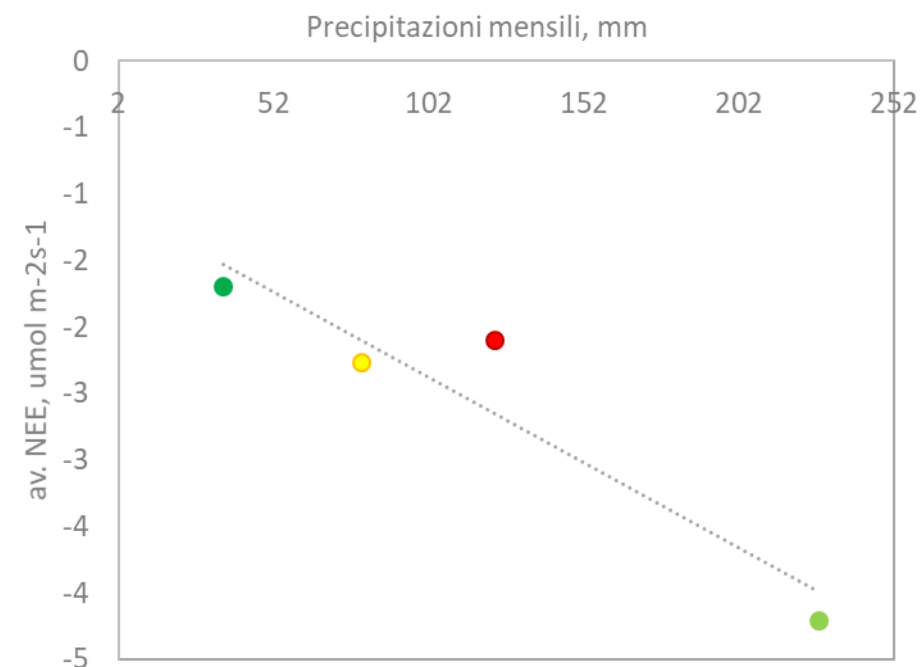
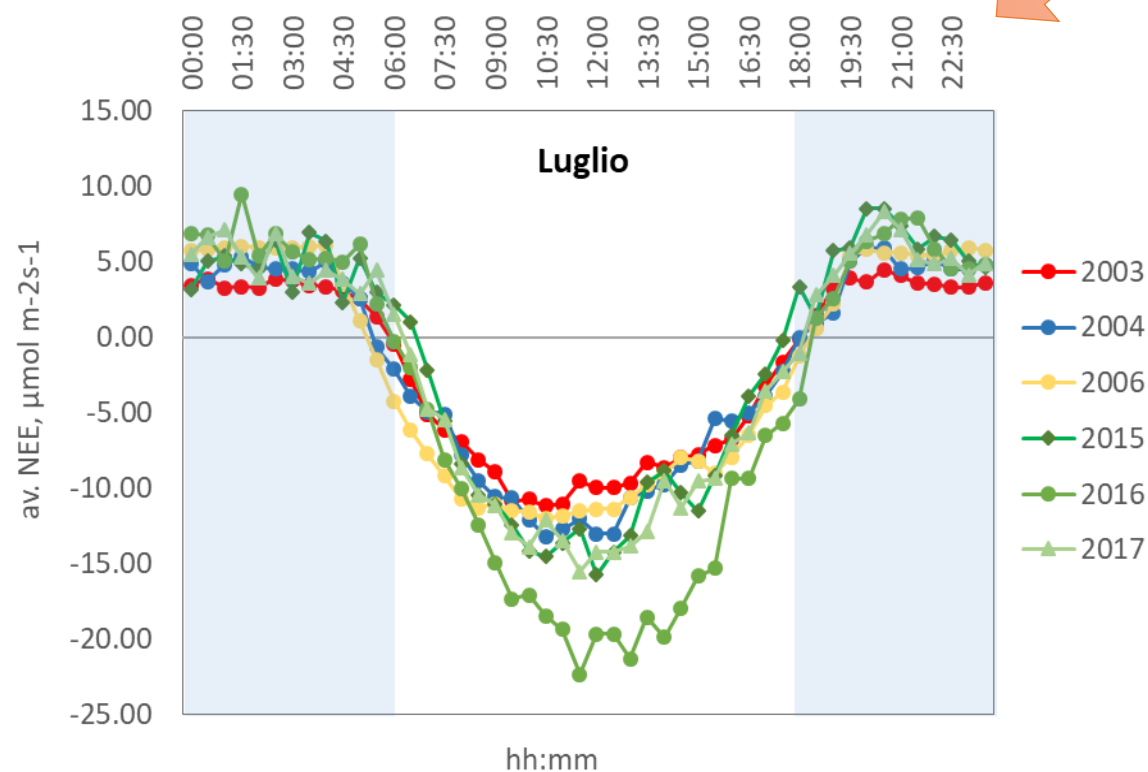
Scambio ecosistemico netto



Le Temperature di Aprile tendono a raggiungere quelle di Maggio di un decennio fa - prospettive per spostamento della stagione vegetativa ad Aprile



Scambio ecosistemico netto



Luglio – disponibilità idrica che determinerà la durata della stagione vegetativa

Cambio della
gestione

Cambiamenti
Climatici



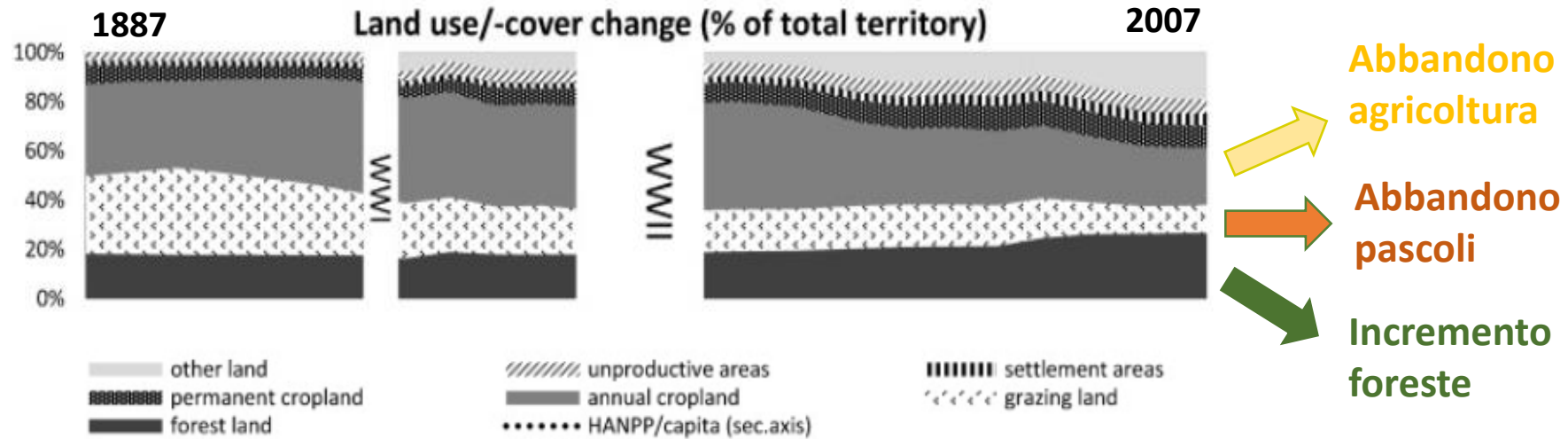
MONITORAGGIO

- Praterie semi-naturali rispondono al riscaldamento locale allungando la stagione della vegetazione

adeguamento del regime di
pascolo che generalmente
comincia a Giugno

- Gli effetti positivi sulla produttività dipenderanno dalla disponibilità idrica estiva.

Cambio di uso del suolo in Italia



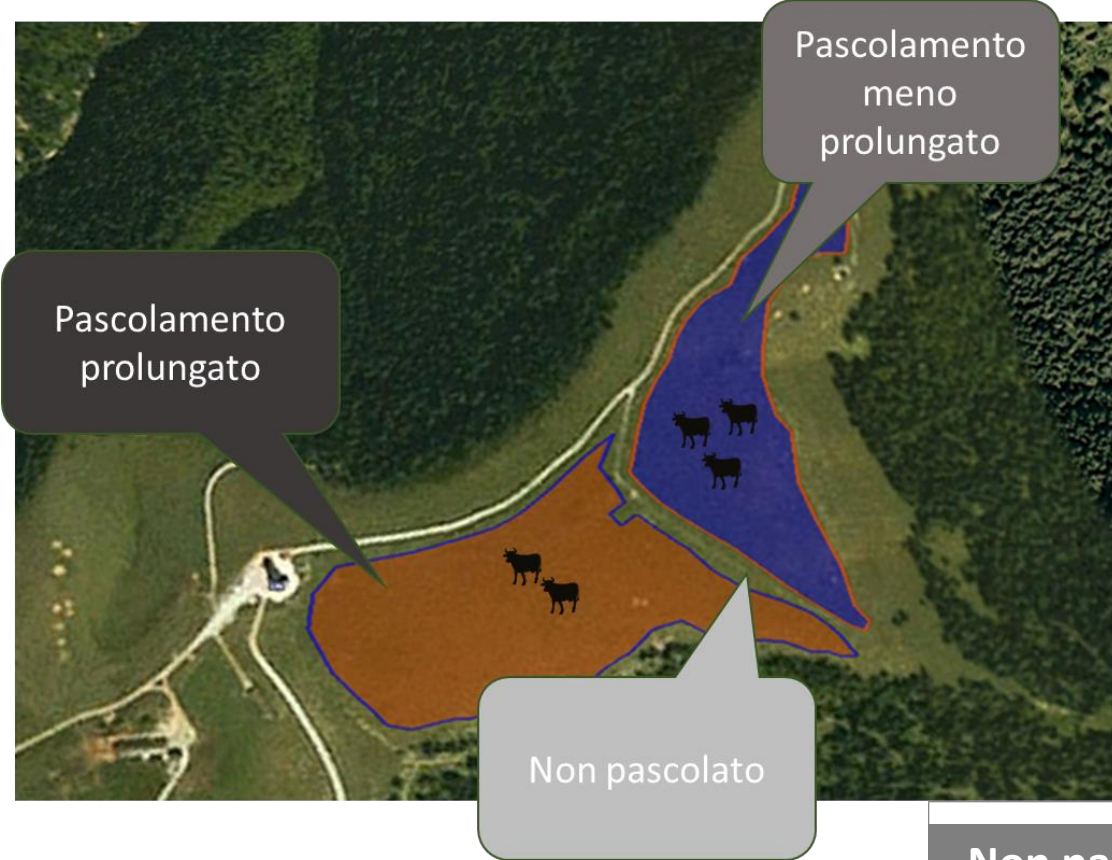
Source: Niedertscheider & Erb, 2014



Pascoli: dal 30% al 10%

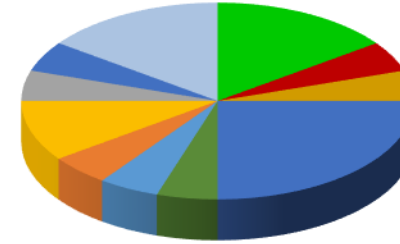


Foreste: dal 17% al 24%



Le specie non-graminacee sono meno competitive in assenza del pascolo

Pascolo prolungato



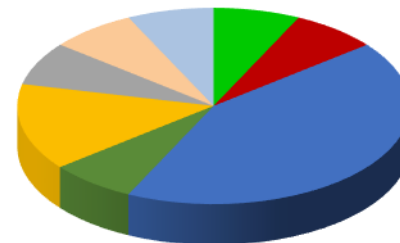
- Asteraceae
- Rosaceae
- Apiaceae
- Campanulaceae
- Poaceae
- Clusiaceae
- Primulaceae
- Ranunculaceae
- Polygonaceae
- Caryophyllaceae
- Fabaceae
- Urticaceae
- altre

Numero specie 21

Numero famiglie 11

Il Pascolamento favorisce la biodiversità

Non pascolato da 15 anni

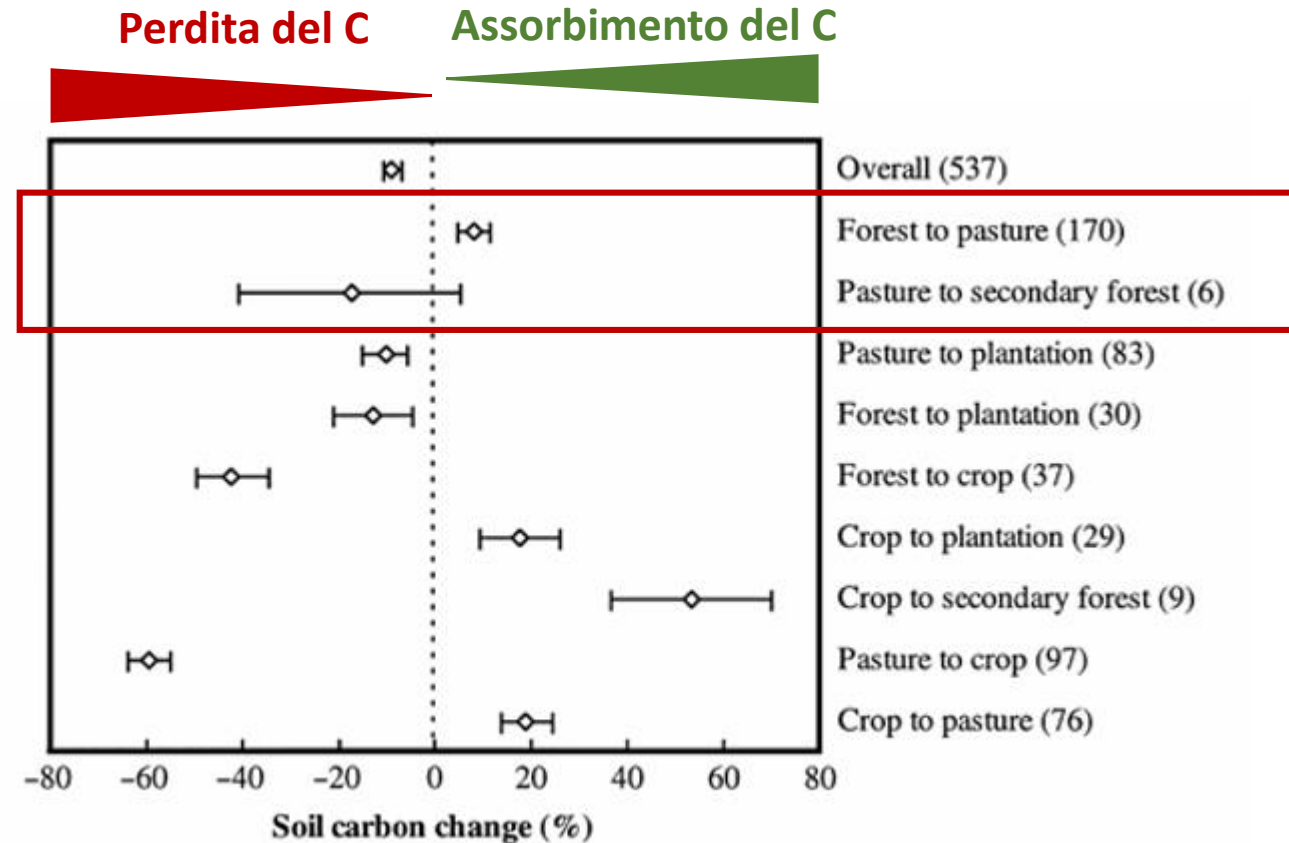


- Asteraceae
- Rosaceae
- Apiaceae
- Campanulaceae
- Poaceae
- Clusiaceae
- Primulaceae
- Ranunculaceae
- Polygonaceae
- Caryophyllaceae
- Fabaceae
- Urticaceae
- altre

Numero specie 14

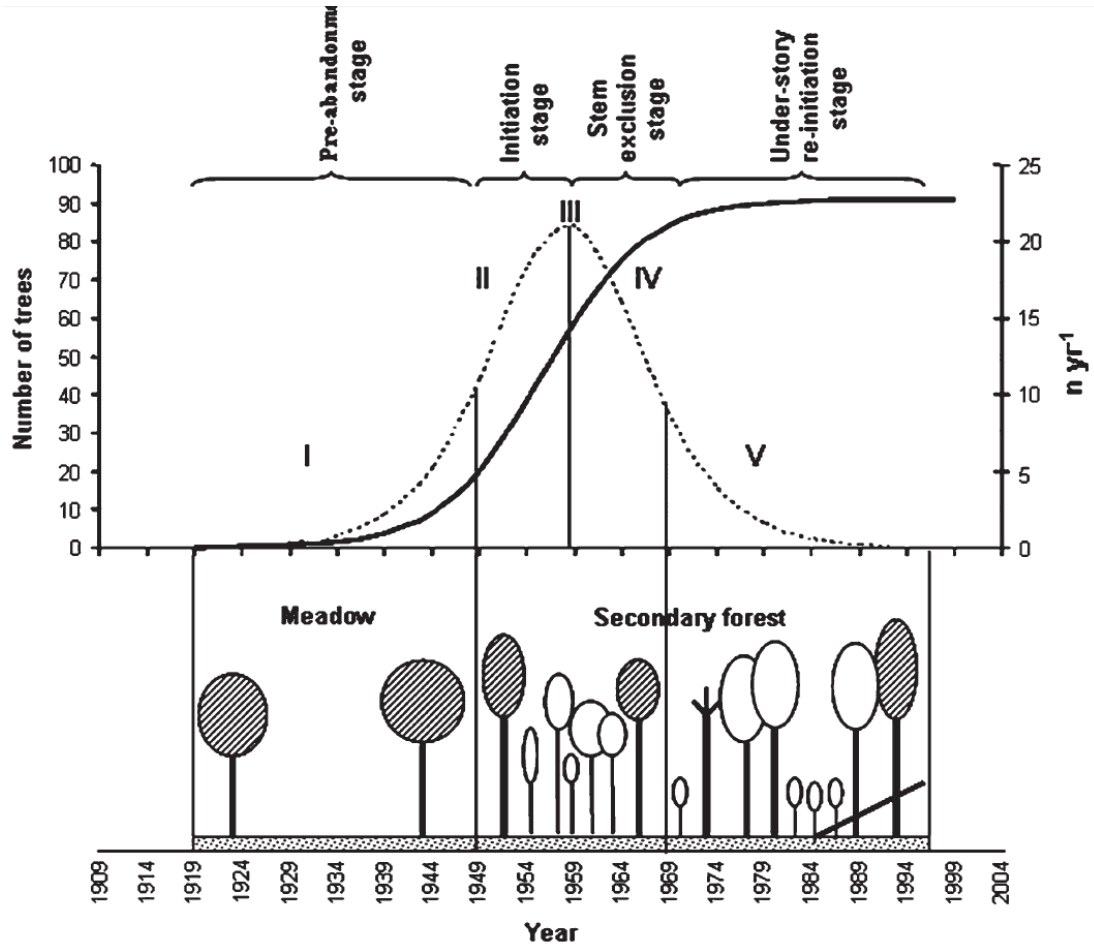
Numero famiglie 8

Cambio Uso del Suolo

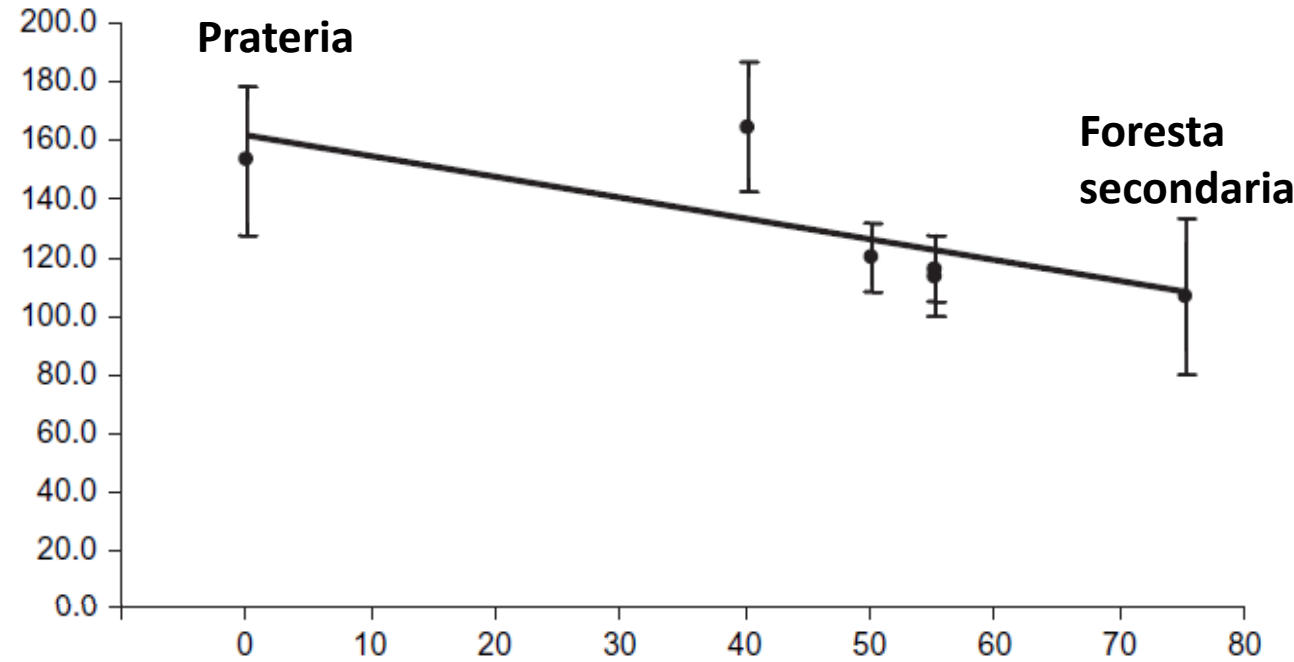


Cambio nella quantità di C nel suolo in risposta alla variazione dell' uso (source: Guo & Gifford, 2002.)

Suolo – pool importante in termini di mitigazione del clima con tempi di residenza di C di millenni

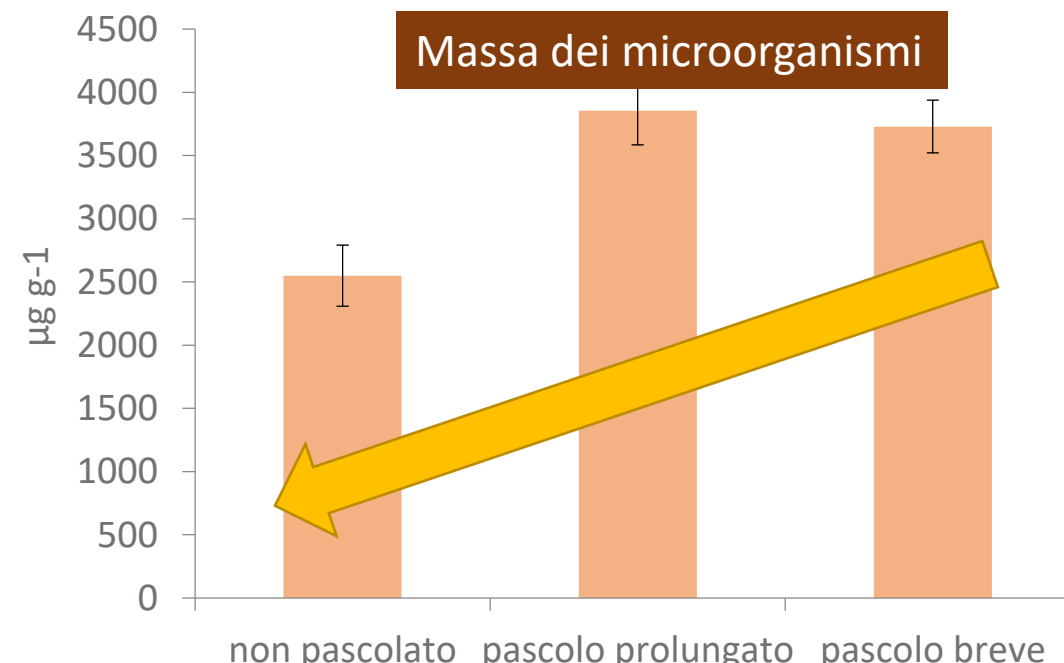
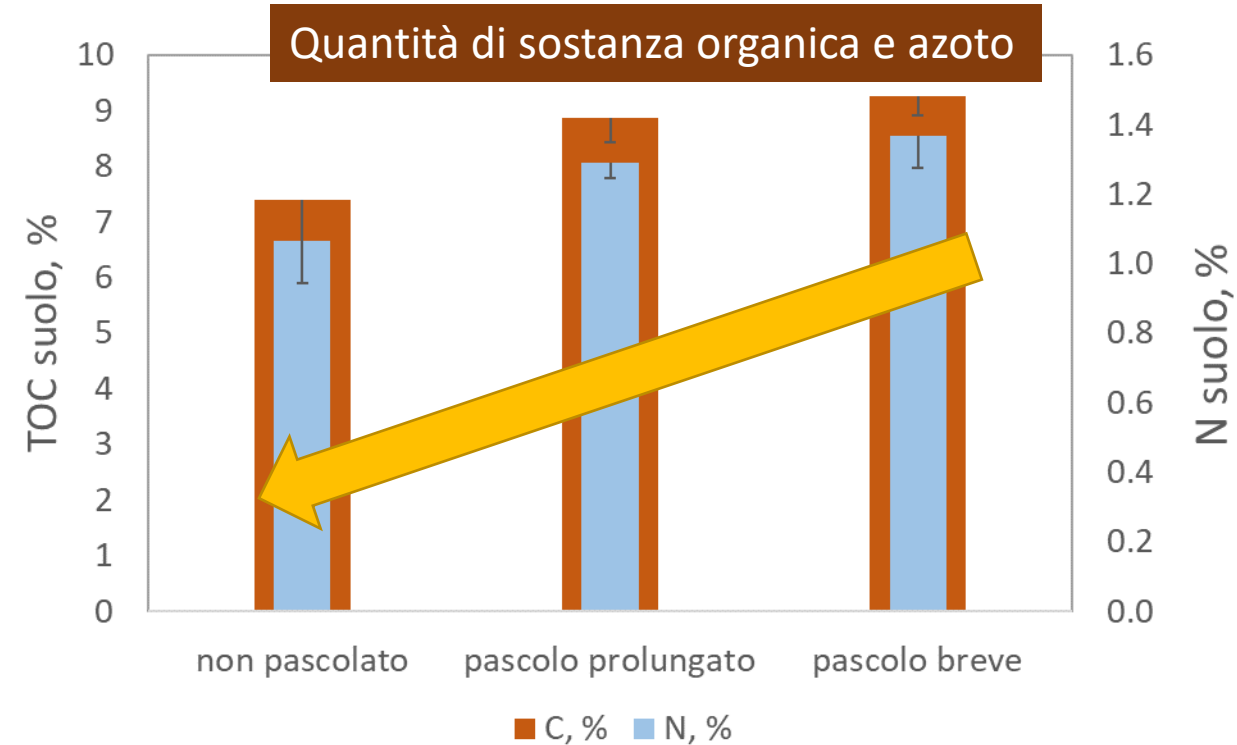
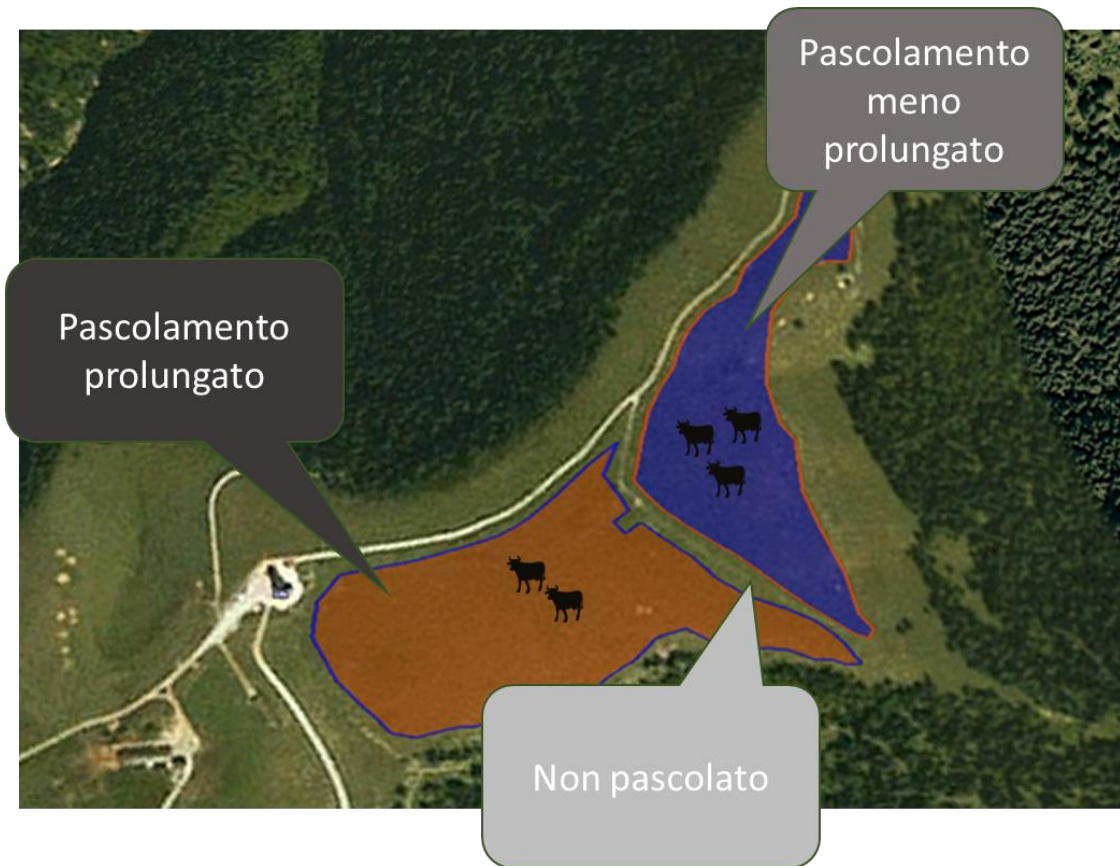


Carbonio nel suolo, Mg C ha^{-1}



Anni dopo l'inizio della ricolonizzazione in praterie pre Alpine

Prateria di Brocon:





PASCOLO BREVE
ED INTENSO



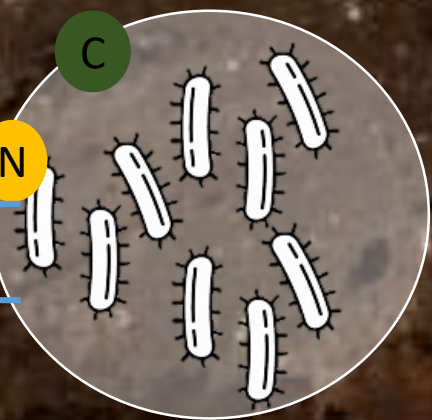
PASCOLO PROLUNGATO
E MENO INTENSO



NON PASCOLATO



Input azotati
e carboniosi



CO₂

Enzimi C

Enzimi N



QUALITÀ DEL SUOLO
– riciclo dei nutrienti

TOC e N TOTALE

Cambio della gestione

- Perdita di biodiversità

- Perdita di C dal suolo
- Peggioramento della fertilità del suolo



MONITORAGGIO

Cambiamenti Climatici

- Le Praterie semi-naturali rispondono al riscaldamento locale allungando la stagione della vegetazione

adeguamento del regime di pascolo che generalmente comincia a Giugno

- Gli effetti positivi sulla produttività dipenderanno dalla disponibilità idrica estiva.

Altre conseguenze:

Intensificazione degli allevamenti:

uso di energia fossile

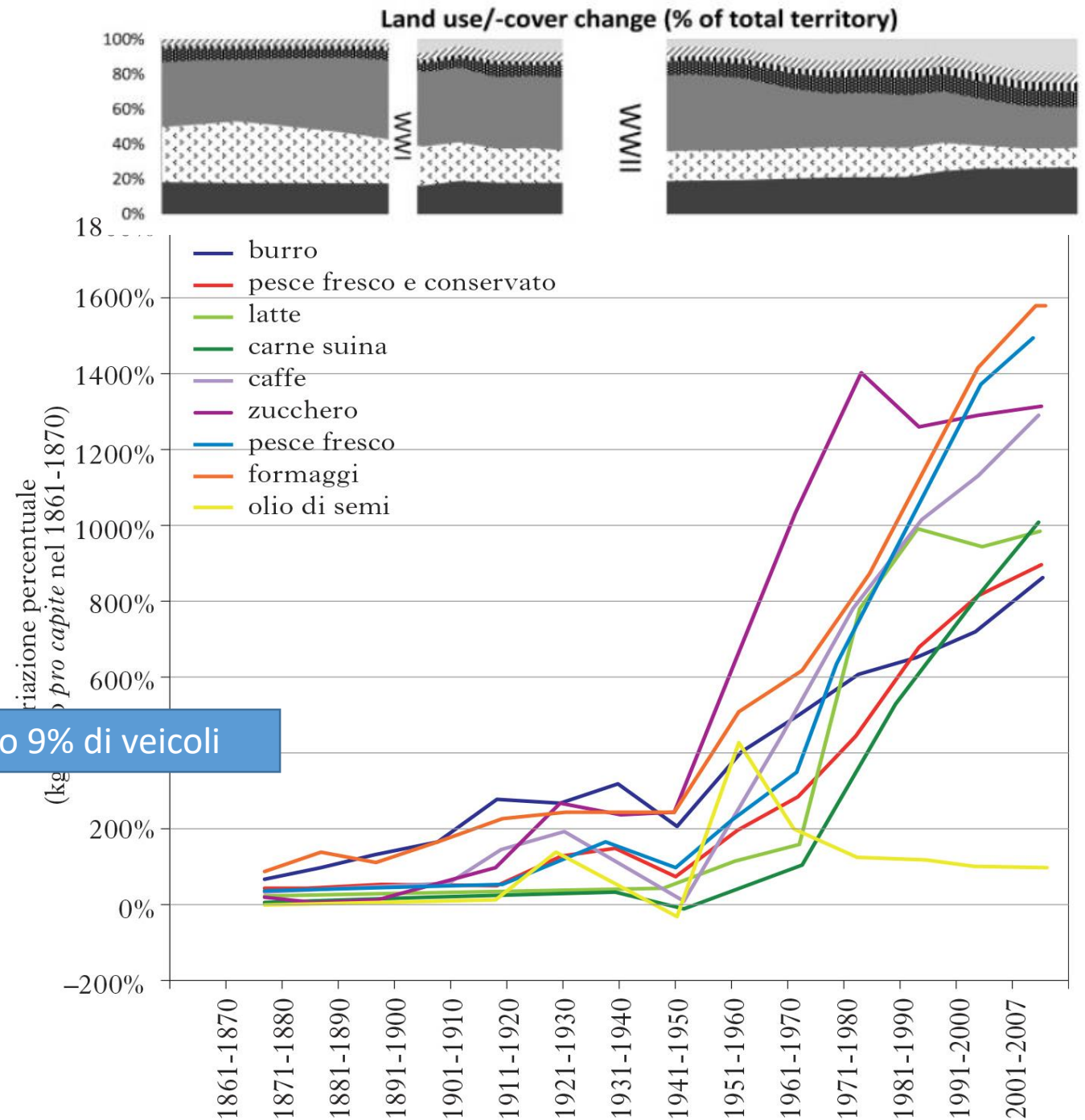
rischi di inquinamento:

- delle acque e del suolo con lo spargimento di quantità elevate dei liquami
- dell'aria in quanto precursori di Pm 2,5 e Pm10

sofferenza degli animali

fenomeno dell'antibiotico-resistenza

15% contro 9% di veicoli



Altre conseguenze:

perdita di un patrimonio di
conoscenze

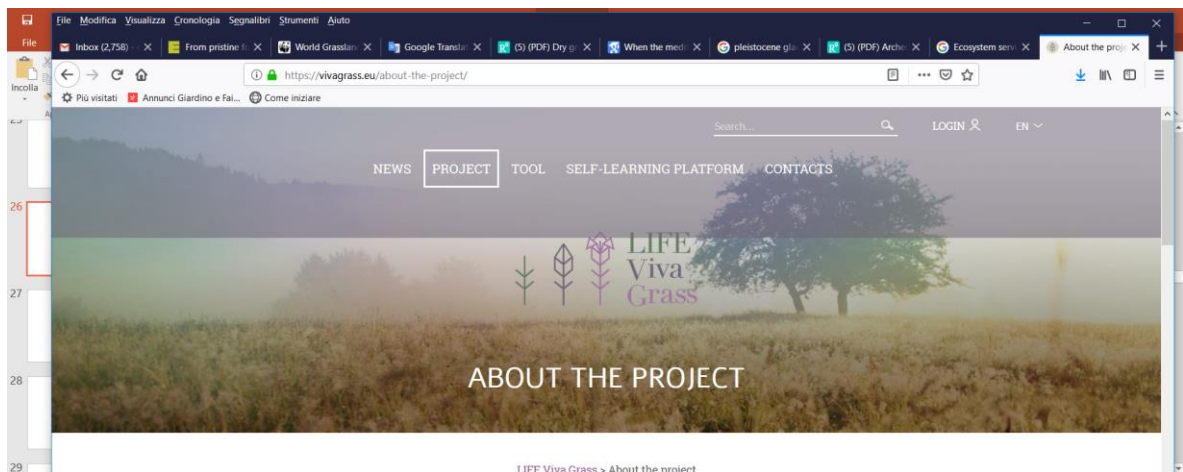
perdita di produzioni casearie
tra le migliori in assoluto

perdita di turismo di montagna

.....



AZIONI DI RECUPERO?



The project "Integrated planning tool to ensure viability of grasslands" (acronym – LIFE Viva Grass) aims to **enhance the value of grasslands** and increase effectiveness of **semi-natural grassland management** by developing a **Tool (Tool)**. The tool based on **ecosystem services** approach helps to strengthen linkages between social, agricultural fields and policies in **grassland management**. Results of the tool helps planning and decision making in **grassland management**.



Video correlati



Con il contributo di:

**Michele Mattioni, Andrea Scartazza, Gaia Pretto,
Cristina M. Moscatelli, Marta Galvagno, Gianluca
Filippa, Umberto Morra di Cella, Tommaso Chiti,
Enrico Brugnoli, Lucia Cherubini, Carlo Calfapietra**

**Grazie per
l'attenzione**

Reference list:

- Alberti, G., Peressotti, A., Piussi, P. and Zerbi, G., 2008. Forest ecosystem carbon accumulation during a secondary succession in the Eastern Prealps of Italy. *Forestry*, 81(1), pp.1-11.
- Biondi, E., Blasi, C., Burrascano, S., Casavecchia, S., Copiz, R., Del Vico, E., Galdenzi, D., Gigante, D., Lasen, C., Spampinato, G. and Venanzoni, R., 2010. Manuale italiano di interpretazione degli habitat (Direttiva 92/43/CEE).
- Burrascano, S., Caccianiga, M. and Gigante, D., 2010. Dry grasslands habitat types in Italy. *Bulletin of European Dry Grassland Group*, 2010(9), pp.3-10.
- Carrer, F., 2013. Archeologia della pastorizia nelle Alpi: nuovi dati e vecchi dubbi. *Preistoria alpina*, 47, pp.49-56.
- Dixon, A.P., Faber-Langendoen, D., Josse, C., Morrison, J. and Loucks, C.J., 2014. Distribution mapping of world grassland types. *Journal of Biogeography*, 41(11), pp.2003-2019.
- Gavrichkova, O., Galvagno, M., Baronti, S., Brugnoli, E., Chiti, T., Cremonese, E., Filippa, G., Mattioni, M., Morra di Cella U., Raschi, A., Stefani P., Calfapietra, C., 2019 (in press). Carbon fluxes in Alpine grasslands. *NextData final volume*
- Gavrichkova, O., Pretto, G., Scartazza, A., Chiti, T., Mattioni, M., Moscatelli, MC., Pini, R., Calfapietra, C., 2019 (in press) Effects of grazing and its cessation on aboveground and belowground functioning of alpine grasslands. *NextData final volume*
- Gilmanov, T.G., Soussana, J.F., Aires, L., Allard, V., Ammann, C., Balzarolo, M., Barcza, Z., Bernhofer, C., Campbell, C.L., Cernusca, A. and Cescatti, A., 2007. Partitioning European grassland net ecosystem CO₂ exchange into gross primary productivity and ecosystem respiration using light response function analysis. *Agriculture, ecosystems & environment*, 121(1-2), pp.93-120.
- Guo, L.B. and Gifford, R.M., 2002. Soil carbon stocks and land use change: a meta analysis. *Global change biology*, 8(4), pp.345-360.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Da Fonseca, G.A. and Kent, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), p.853.
- Niedertscheider, M. and Erb, K., 2014. Land system change in Italy from 1884 to 2007: Analysing the North–South divergence on the basis of an integrated indicator framework. *Land Use Policy*, 39, pp.366-375.
- Pini, R., Ravazzi, C., Raiteri, L., Guerreschi, A., Castellano, L. and Comolli, R., 2017. From pristine forests to high-altitude pastures: an ecological approach to prehistoric human impact on vegetation and landscapes in the western Italian Alps. *Journal of Ecology*, 105(6), pp.1580-1597.