



Suolo, biodiversità e paesaggio: capitale naturale per un governo del territorio sostenibile e duraturo



PROF. GIUSEPPE CORTI
D3A-UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
Presidente della Società Italiana di Pedologia (SIPe)

Gabes, Tunisia, Terra

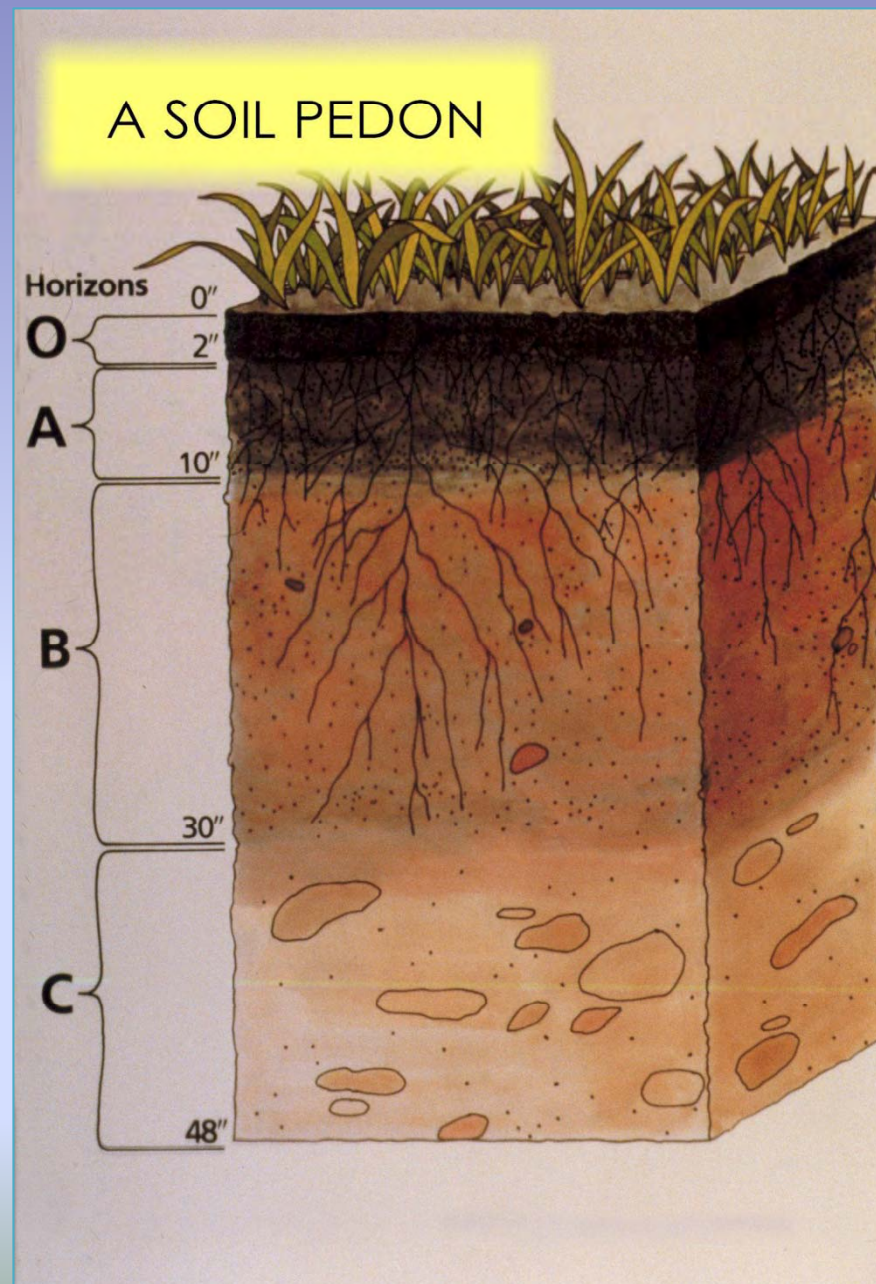


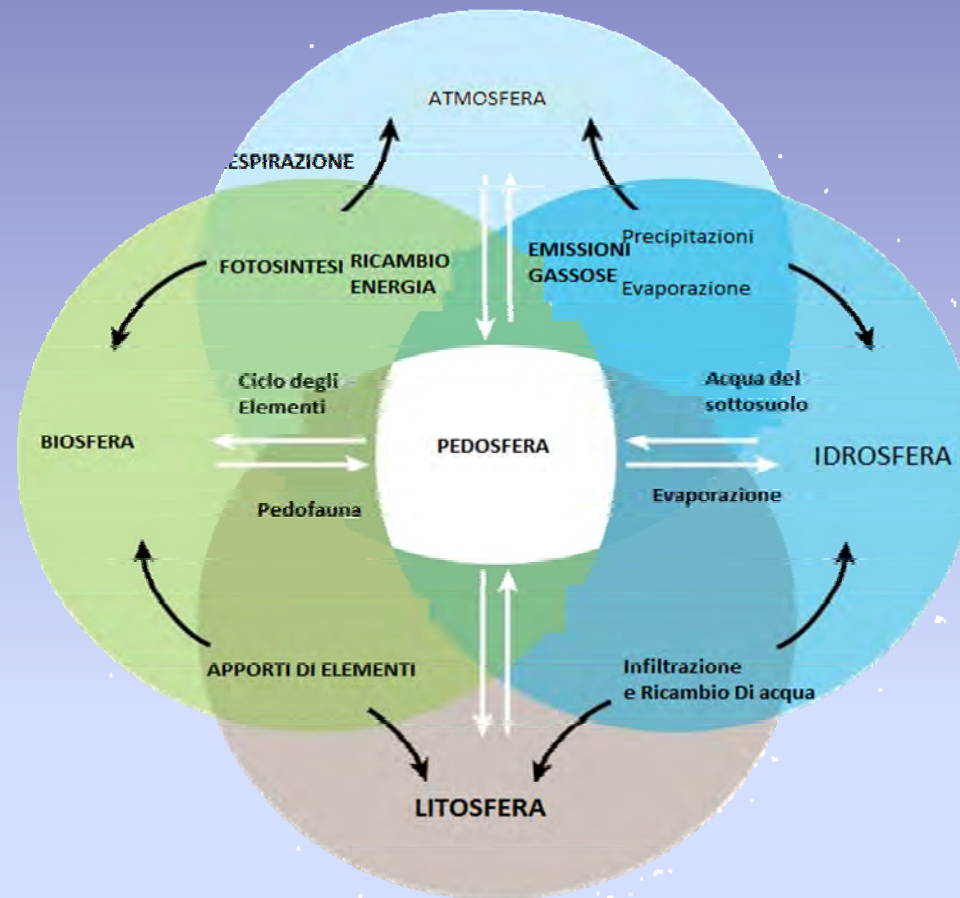
Gale crater, Marte



Pedologia

È la scienza che studia la natura dei suoli ed i processi naturali che originano gli strati (orizzonti) di cui un suolo è costituito in un determinato **ambiente climatico**, a partire da una determinata **roccia madre**.





La pedosfera avvolge la superficie dei pianeti svolgendo una funzione di "geo membrana" attraverso la quale acqua, soluti, energia, gas, solidi e organismi sono attivamente scambiati con atmosfera, biosfera, idrosfera e litosfera creando un ambiente in grado di sostenere la vita regolando i cicli dell'acqua, del carbonio, del fosforo e dell'azoto.

Il suolo svolge servizi ecosistemici trascurati

Un suolo di buona qualità è in grado di fornire

- servizi di approvvigionamento (prodotti alimentari e biomassa, materie prime, etc.);
- servizi di regolazione e mantenimento (regolazione del clima, cattura e stoccaggio del carbonio, controllo dell'erosione e dei nutrienti, regolazione della qualità dell'acqua, protezione e mitigazione dei fenomeni idrologici estremi, riserva genetica, conservazione della biodiversità, etc.);
- servizi culturali (servizi ricreativi e culturali, funzioni etiche e spirituali, paesaggio, patrimonio naturale, etc.).

Tali servizi ecosistemici possono essere considerati come un contributo indiretto del capitale naturale, ovvero l'insieme delle risorse naturali (oltre al suolo, le materie prime, l'acqua, l'aria, la flora e la fauna) che forniscono beni e servizi all'umanità (WRB, 2012).

Visto tutto quello che fa, sembrerebbe normale fosse tutelato, invece ...



IL CONSUMO DI SUOLO IN ITALIA - Presentazione Rapporto SNPA 2017

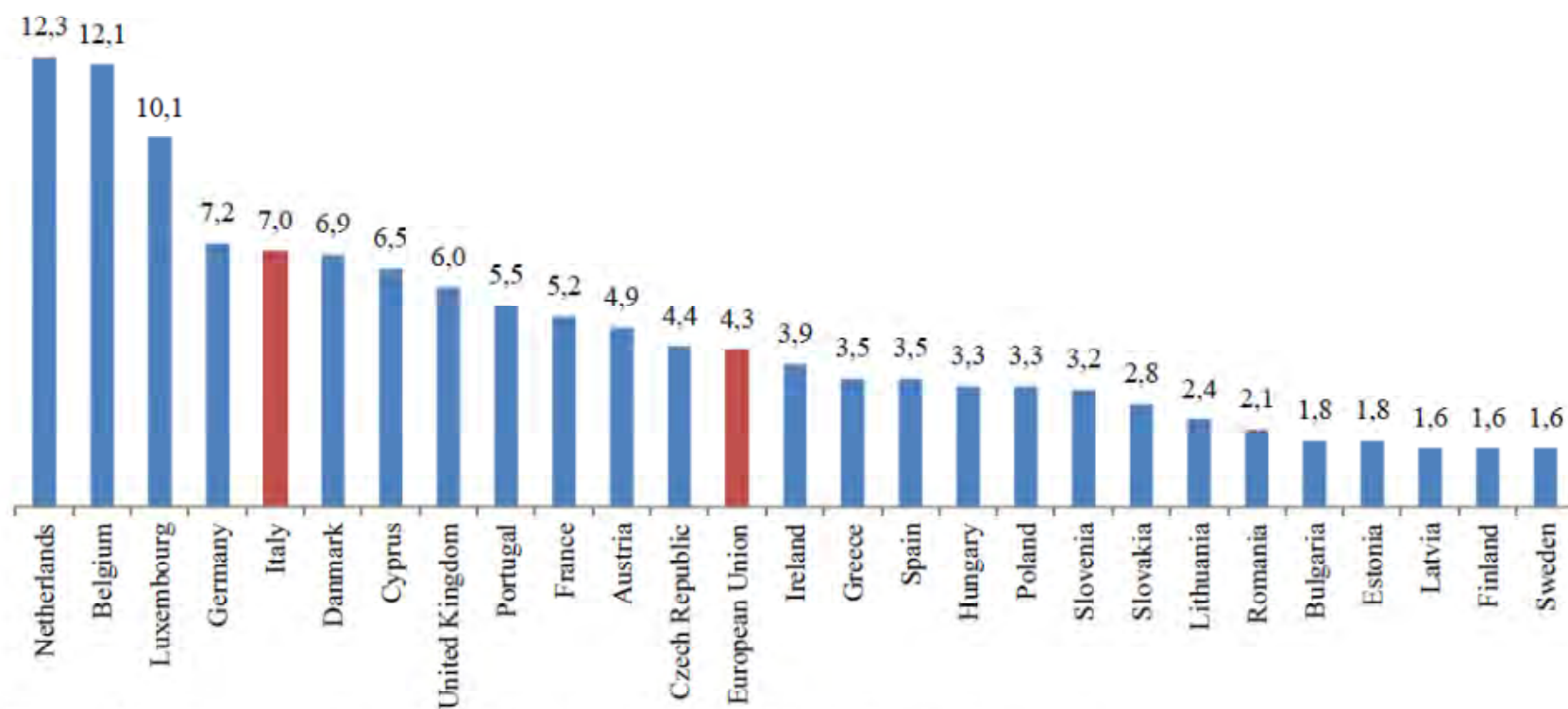


Figura 16 - Consumo di suolo nei Paesi europei (% 2012). Fonte: Eurostat.

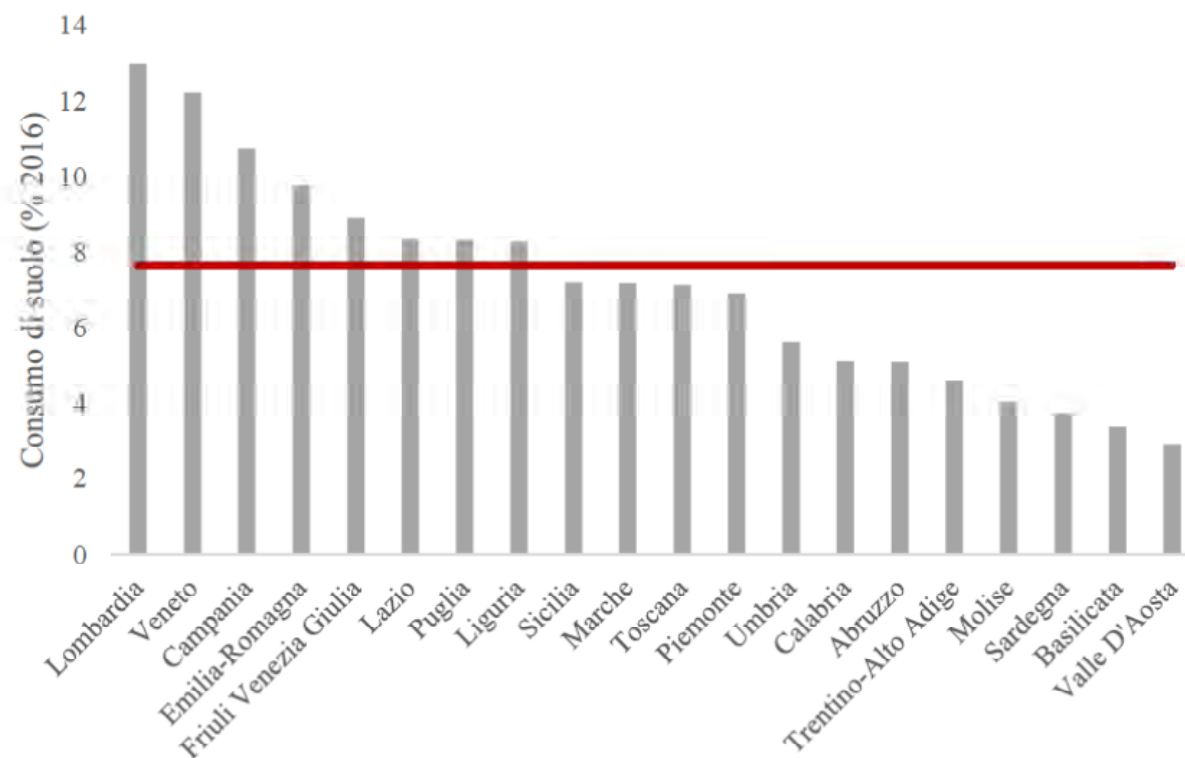


Figura 4 - Consumo di suolo a livello regionale (% 2016). In rosso la media nazionale. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

Tabella 5 - Suolo consumato in relazione all'altimetria su base regionale (2016) e incremento percentuale tra il 2015 e il 2016. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

Regione	Percentuale tra 0 e 300m di quota	Percentuale tra 300m e 600m di quota	Percentuale oltre 600m di quota	Incr. % tra 0 e 300m di quota (2015-2016)	Incr. % tra 300 e 600m di quota (2015-2016)	Incr. % oltre 600m di quota (2015-2016)
Piemonte	11,2	9,8	1,5	0,3	0,2	0,1
Valle D'Aosta	39,0	26,8	2,2	0,0	0,2	0,3
Lombardia	18,5	15,2	2,4	0,2	0,1	0,2
Trentino-Alto Adige	24,5	13,2	3,4	0,1	0,1	0,1
Veneto	16,2	8,1	2,7	0,3	0,1	0,1
Friuli Venezia Giulia	14,6	6,2	1,7	0,1	0,1	0,1
Liguria	19,0	5,4	2,7	0,1	0,0	0,0
Emilia-Romagna	12,6	5,5	4,4	0,2	0,0	0,0
Toscana	9,7	5,0	3,2	0,3	0,2	0,2
Umbria	9,8	4,8	2,3	0,0	0,0	0,1
Marche	10,5	5,2	2,3	0,2	0,1	0,1
Lazio	12,0	6,2	2,0	0,3	0,2	0,1
Abruzzo	10,2	5,7	2,7	0,1	0,1	0,0
Molise	4,5	4,2	3,7	0,5	0,1	0,1
Campania	18,6	7,2	3,1	0,3	0,3	0,4
Puglia	9,7	5,2	2,8	0,3	0,2	0,3
Basilicata	3,2	3,6	3,3	0,0	0,1	0,1
Calabria	7,8	5,0	2,2	0,2	0,1	0,1
Sicilia	11,1	5,1	3,6	0,4	0,3	0,1
Sardegna	5,2	2,4	1,8	0,3	0,3	0,2
Italia	11,9	5,8	2,7	0,2	0,2	0,1

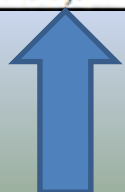


Tabella 18 – Stima preliminare dei costi annuali minimi e massimi dovuti al consumo di suolo avvenuto tra il 2012 e il 2016 in Italia. Fonte: elaborazioni ISPRA.

Servizio ecosistemico	Valore minimo [€/anno]	Valore medio [€/anno]	Valore massimo [€/anno]
Stoccaggio e sequestro del carbonio	-14.548.507	-73.348.723	-132.148.938
Qualità degli habitat	-11.146.847	-11.146.847	-11.146.847
Produzione agricola	-412.049.834	-412.049.834	-412.049.834
Produzione legnosa	-15.665.938	-15.665.938	-15.665.938
Protezione dall'erosione	-33.060.912	-110.995.495	-188.930.078
Impollinazione	-3.195.550	-3.731.128	-4.266.706
Regolazione del microclima	-1.830.676	-4.576.690	-7.322.703
Infiltrazione dell'acqua	-132.918.045	-132.918.045	-132.918.045
Rimozione di particolato e ozono	-1.129.569	-2.304.998	-3.480.426
Totale	-625.545.878	-766.737.697	-907.929.515

L'impatto economico del consumo di suolo in Italia varia tra i 625,5 e i 907,9 milioni di euro l'anno, pari ad un costo compreso tra 30.591 e 44.400 euro per ogni ettaro di suolo consumato.

Relativamente alla ripartizione di tali costi, si evidenzia come il contributo maggiore sia da attribuire alla produzione agricola, che incide per il 45% nel caso del massimo del range dei valori considerati, alla protezione dell'erosione (20%), al sequestro del carbonio (14%) e all'infiltrazione dell'acqua (14%). In estrema sintesi si può affermare come il consumo di suolo agroforestale e rurale avvenga a discapito delle principali funzioni che la stessa scienza economica assegna all'ambiente: produzione di beni e materie prime (che, in questo caso, assolvono bisogni primari come acqua e cibo) e assorbimento degli scarti della produzione umana (in questo caso la CO₂ derivante dai processi produttivi).

Il report sui suoli nel mondo “The Status of the World’s Soil Resources report” ha identificato dieci minacce chiave che incombono sul suolo ostacolandone una gestione sostenibile (sustainable soil management):

Erosione idrica ed eolica

Perdita di carbonio organico

Squilibrio di nutrienti

Salinizzazione

Contaminazione

Acidificazione

Perdita di biodiversità

Impermeabilizzazione o sigillazione

Compattazione e scarsa permeabilità (waterlogging).

Queste minacce variano in termini di intensità e dipendono dal contesto geografico, pertanto devono essere tenute in considerazione a seconda dell’ambiente, per adottare una gestione sostenibile del suolo.

(Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management, FAO 2017)



Sembreremmo tutti d'accordo, e invece c'è ancora tanto da lavorare a livello parlamentare, ma anche tecnico. La conoscenza delle caratteristiche che differenziano i suoli rappresenta la base sulla quale dobbiamo lavorare per ottimizzarne la gestione.

Proviamo a fare un giro dal mare alla montagna per capire da cosa, più esattamente, è minacciata la biodiversità e il governo dei nostri suoli.

I sistemi dunali svolgono una duplice funzione ecologica ed economica, arginando le acque alte e proteggendo i suoli degli ambienti retro-dunali dall'erosione idrica e eolica.



Tali ambienti rappresentano un ecosistema fragile e con bassa resilienza dove molti fattori (equilibrio tra acque dolci e salate, regime di umidità variabile a causa dell'alternanza di fasi di sommersione) influiscono sulla stabilità dei suoli e sulla selezione delle specie vegetali colonizzatrici.





Pinete e siepi litoranee, importanti per ridurre l'arrivo di aerosol marino nell'entroterra - **quasi scomparse**

Gli ambienti e i suoli litoranei sono spesso contigui a quelli collinari, e i fossi sono le principali vie di comunicazione.

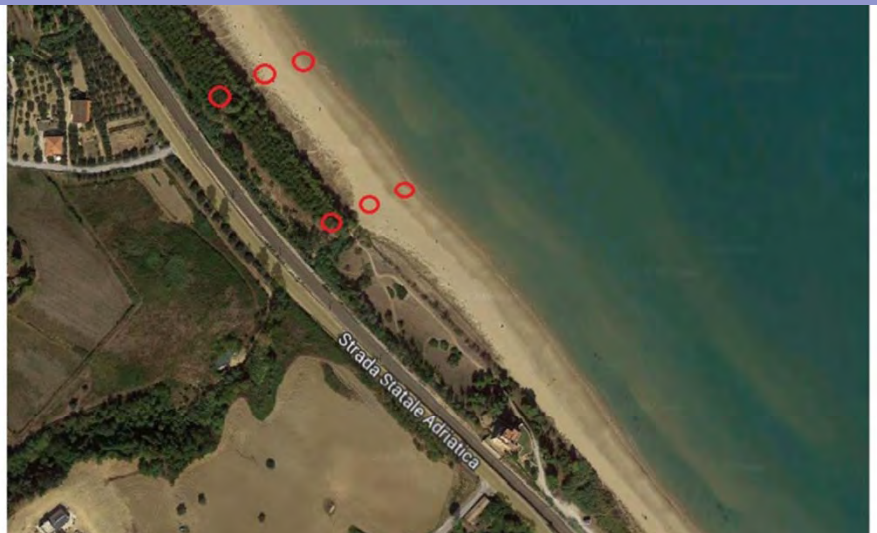




L'arrivo di torbide costituite da frazioni minerali e organiche e di nutrienti (N, P) provenienti dai suoli coltivati in collina rappresenta una minaccia per la salute dei suoli litoranei e del mare, oltre ad essere una perdita economica per le colture.

DOBBIAMO BLOCCARE L'EROSIONE

Suoli dunali e retrodunali



Per tutelare degli ambienti dunali
dobbiamo inserire passerelle per gli
accessi, così da favorire il recupero dei
suoli



CORRUBEDO (GALICIA-SPAGNA)



TORRE DEL CERRANO

**DOVE SONO STATE ADOTTATE,
LA VEGETAZIONE SPONTANEA
SI È NATURALMENTE
RICOSTITUITA**



E LA FAUNA SI È DEFINITIVAMENTE REINSEDIATA

Miradoiro da gran duna

UN XIGANTE MOI FRÁXIL

A gran duna do miradoiro da gran duna ten 7-800 metros de altura, 1000 metros de ancho e 100 metros de largo. É unha gran duna de areia e 20 metros de altura. É unha gran duna de areia e 20 metros de altura. É unha gran duna de areia e 20 metros de altura.



Segundo datos do xigante da gran duna, a gran duna de 80 metros de altura ten unha área de 100 metros de ancho e 100 metros de largo. É unha gran duna de areia e 20 metros de altura. É unha gran duna de areia e 20 metros de altura. É unha gran duna de areia e 20 metros de altura.

A AREA É O SEU FOGAR

A gran duna é o seu fogar e o seu fogar é a gran duna. É unha gran duna de areia e 20 metros de altura. É unha gran duna de areia e 20 metros de altura. É unha gran duna de areia e 20 metros de altura.



Alcaraván

(Actitis hypoleucos)
Preferen as dunas interiores, especialmente as que están máis próximas ao mar. Para o seu refuxio no día, e as áreas próximas ao mar, e as áreas próximas ao mar, e as áreas próximas ao mar.

Lavandeira amarela

(Mniotilta flava)
Choga desde Ansoa en avión para establecer o seu territorio nas dunas e marismos, e en a zona próxima ao char, onde a vexetación é máis densa. Regresa ao mar en setembro.



Oxyechus ocellatus
Moi pequena e de flores brancas, e unha das aves do Parque Natural, a que está en perigo de extinción, e a única que se encontra no mundo nas dunas de Ansoa.



Suoli di fondovalle



Suoli di fondovalle, in conversione a biologico (fiume Esino):
coltura di pisello



Crepacciature
superficiali e fratture
profonde
(Vertisols)



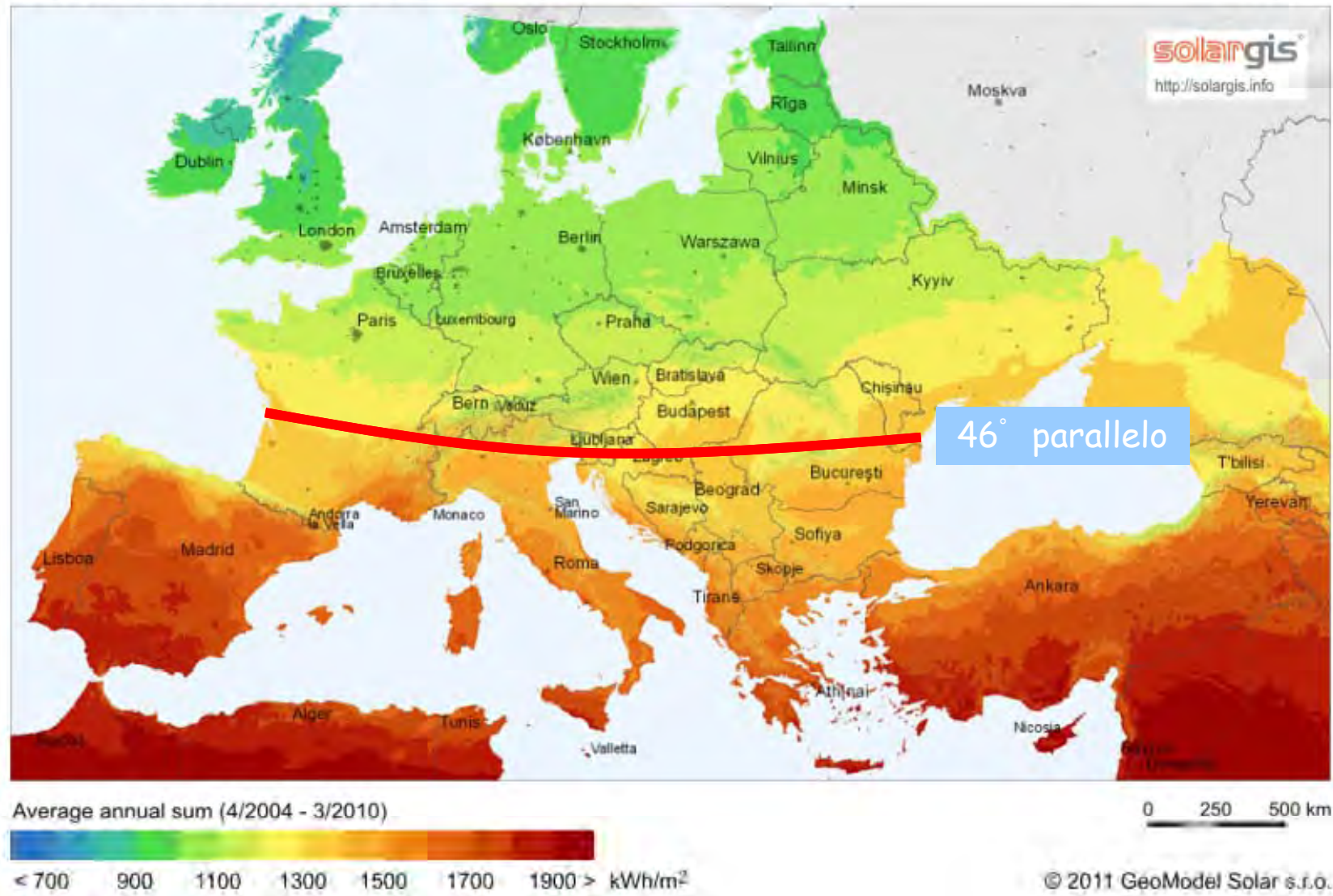
Una minaccia che interessa molte regioni italiane, finora sottovalutata: Vertisolizzazione

Per avere dei Vertisols occorre:

- 1) Suoli derivati da sedimenti marini, lacustri o fluviali ricchi di argilla
- 2) Condizioni climatiche con separazione di periodi piovosi e periodi siccitosi

Global horizontal irradiation

Europe



In molte zone al di sotto del 46° parallelo, dove i suoli si sono originati da depositi marini, lacustri o fluviali si hanno anche le maggiori irradiazioni, ma piove ancora abbastanza.

**Il risultato è la
formazione di
quasi-Vertisols**



Montefiore dell'Aso. Oliveto



Monteprandone. Grano



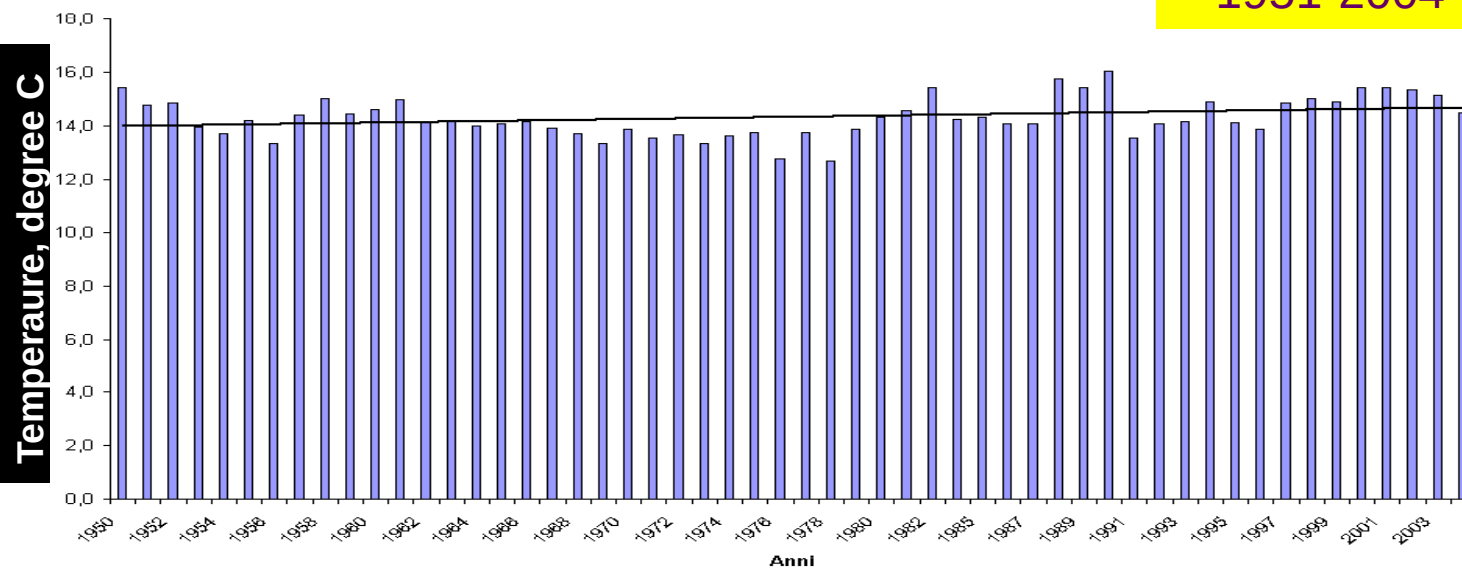
Ortezzano. Vigneto

Proviamo a leggere il futuro ...

JESI, 97 m a.s.l.

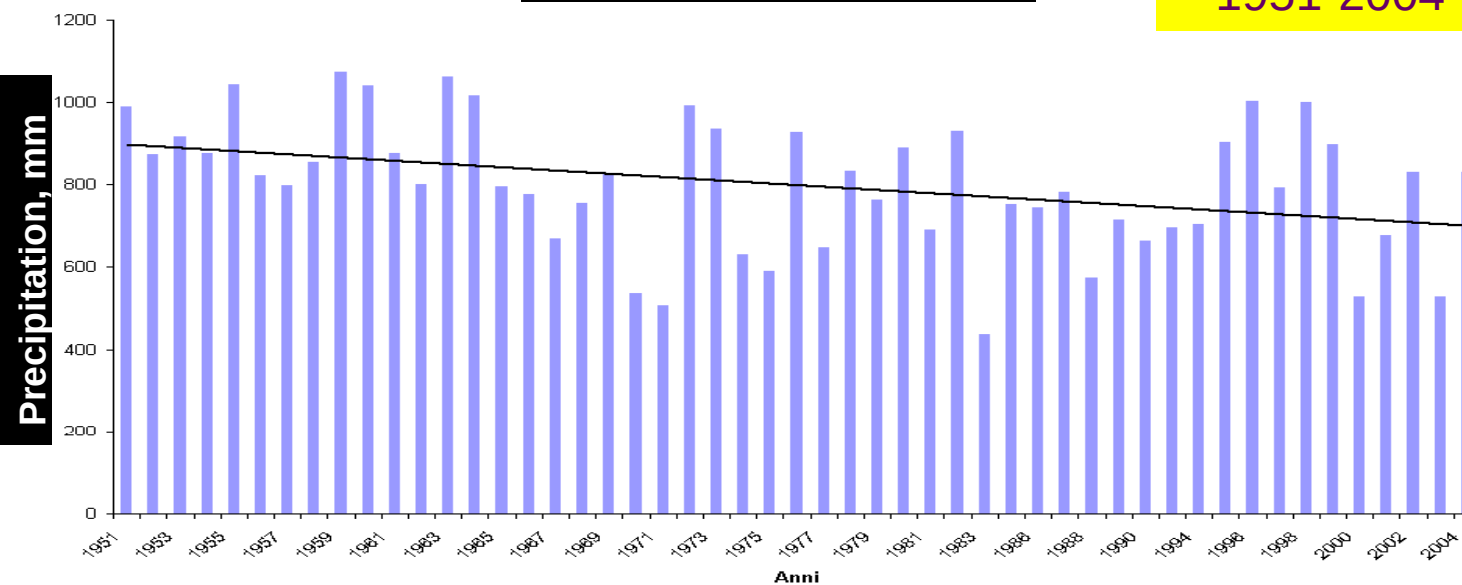
Mean annual air temperature

1951-2004



Mean annual precipitation

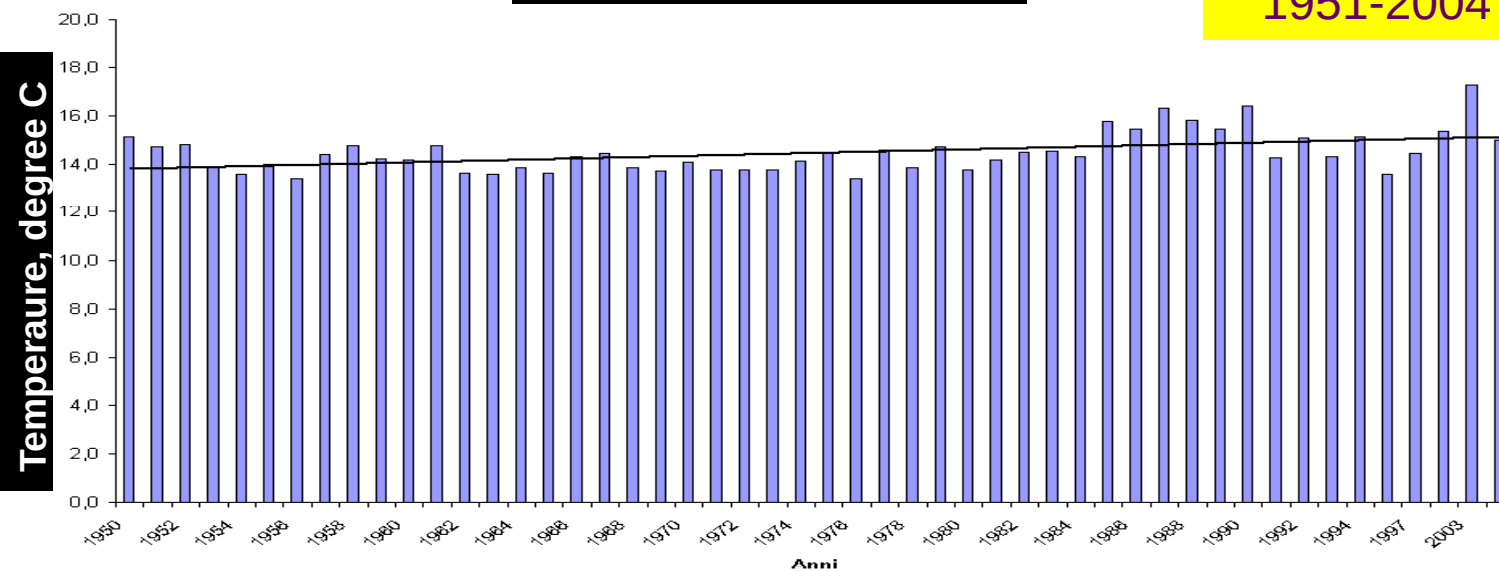
1951-2004



LORNANO di MACERATA, 295 m a.s.l.

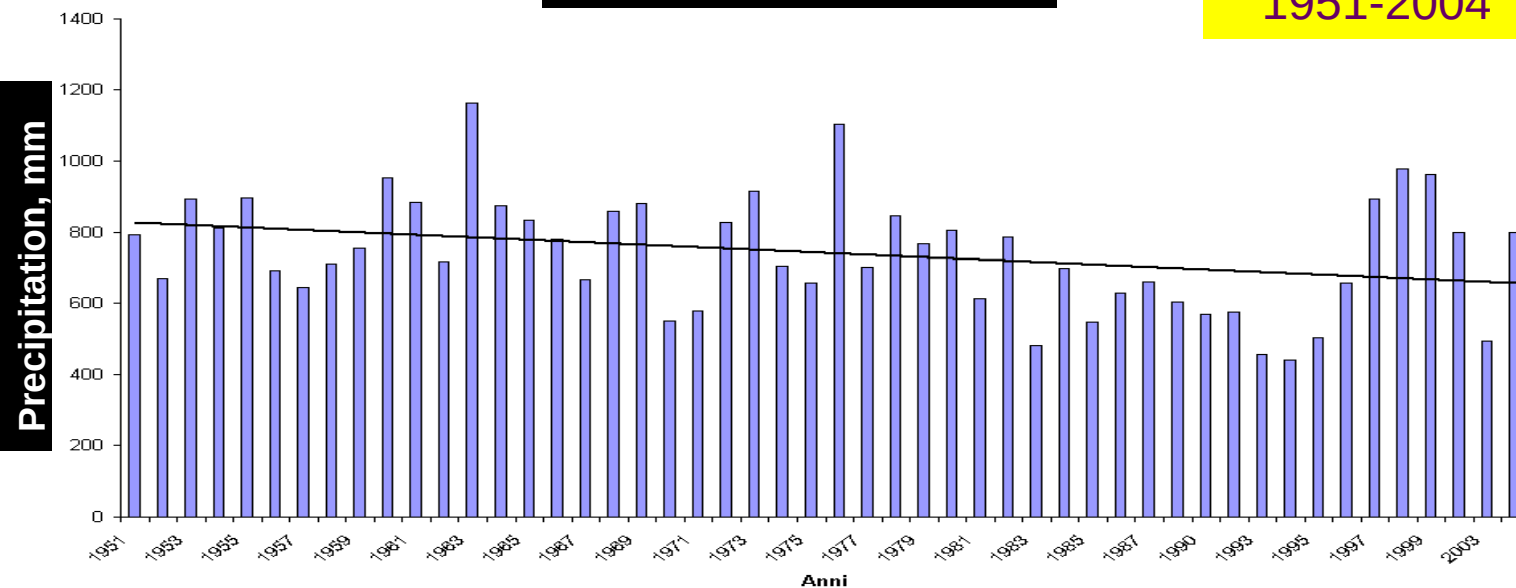
Mean annual air temperature

1951-2004



Mean annual precipitation

1951-2004



Nelle aree dove si formeranno Vertisols



le colture arboree/arbustive saranno impossibili,
sarà possibile coltivare solo specie erbacee a
ciclo breve



Erosione e entisolizzazione: sono problemi dei suoli agricoli collinari sfruttati in maniera intensiva (soprattutto grano su grano)

- Profondità ridotta
- Minimo spessore orizzonti
- Struttura compromessa

Profilo di suolo su versante collinare fortemente eroso (Rotorscio, AN)



Collina dolce





Struttura superficiale discreta ma solo per uno spessore ridotto



Struttura non ben definita poco sotto la superficie

Versanti a forte pendenza



Entisol su versante coltivato a forte pendenza: o li lasciamo stare o ci inventiamo qualcosa!



Coste di Staffolo



Coste di Staffolo



**Abbiamo perso le sistemazioni idraulico agrarie di collina e di pianura:
un danno incalcolabile**

Rotorcio (AN): paesaggio costruito con bulldozer e dinamite



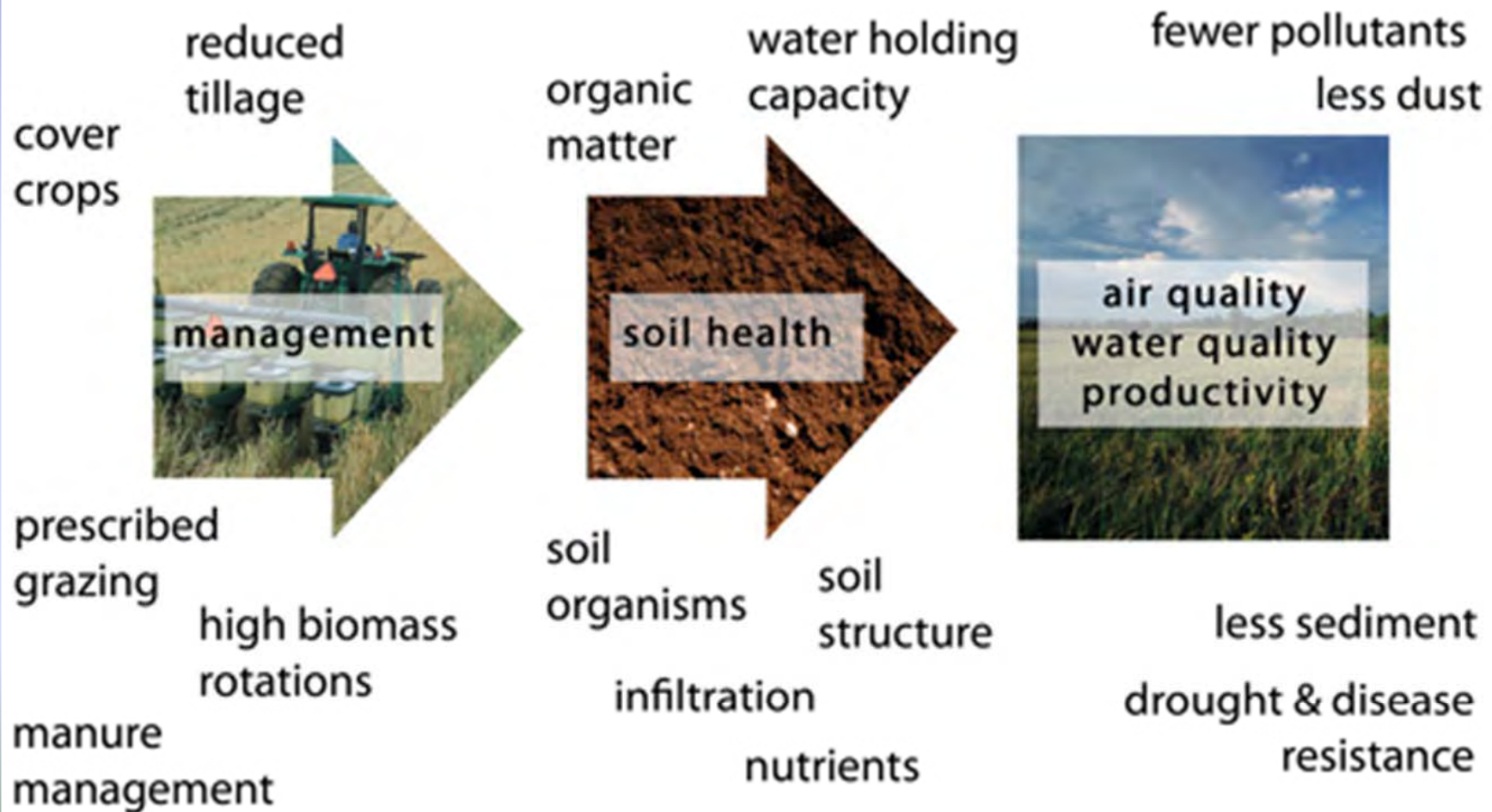


Particolare su versante fortemente eroso (Ritorsio, AN)

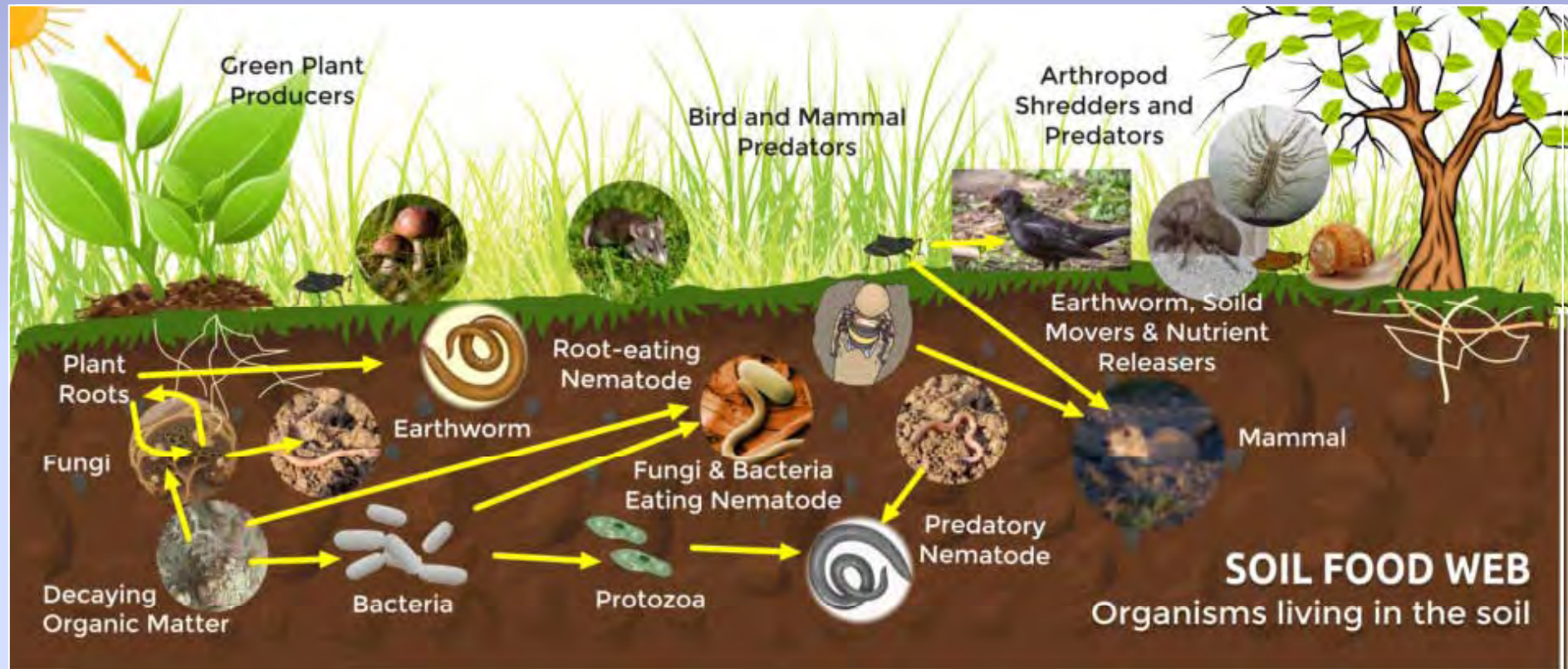


Versante fortemente eroso e soggetto a creeping (Rotorscio, AN)

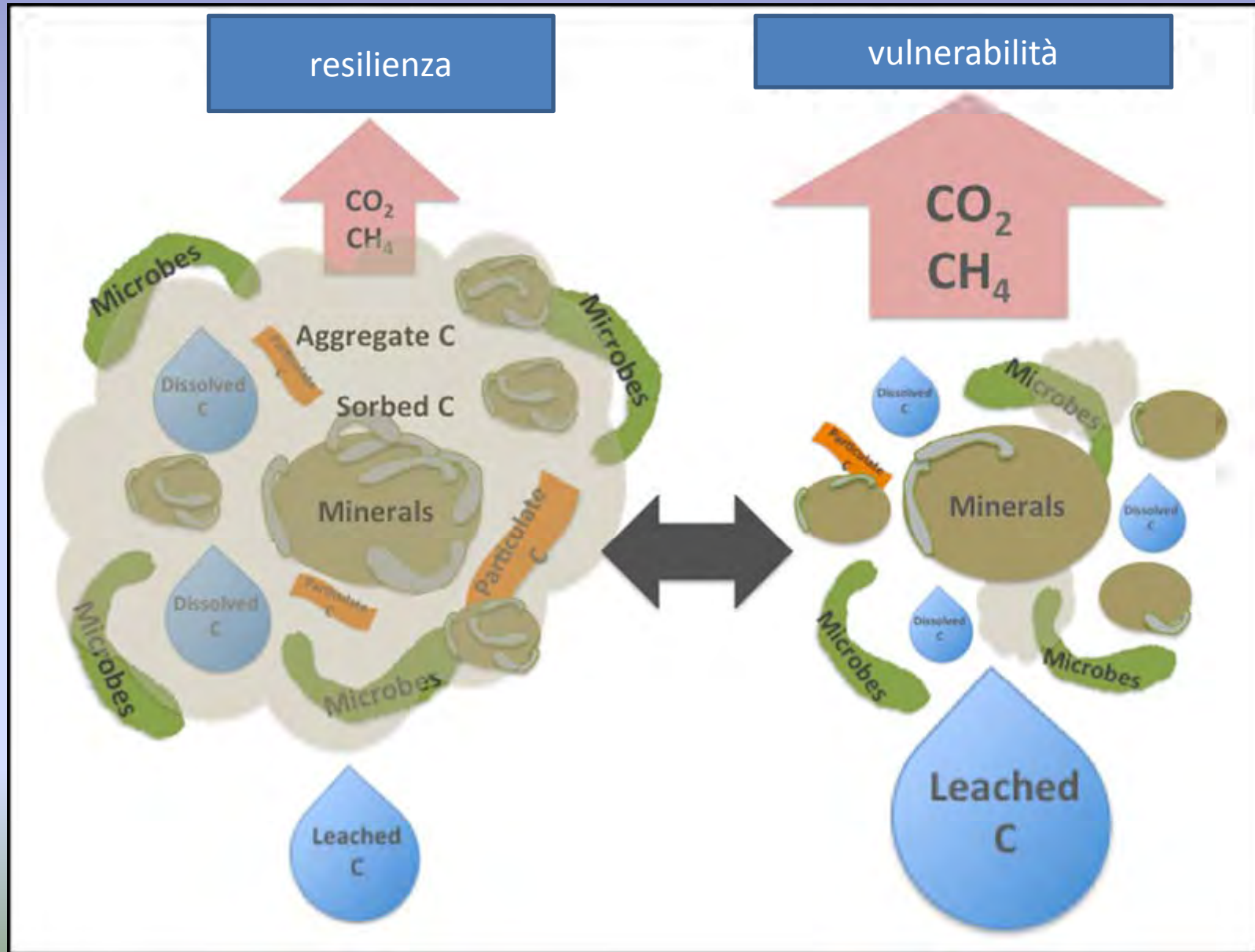
Conservare e incrementare il contenuto di sostanza organica è la chiave per migliorare la qualità del suolo e delle acque, oltre che a favorire la permeabilità e l'accumulo di riserve d'acqua



Aumentare il contenuto di sostanza organica significa anche aumentare la biodiversità del suolo in termini di pedo-fauna



Se il suolo sta bene, tutto funziona meglio



Ambienti alto-montani

Val Cannella, Massiccio della Majella



Cosa possono farci agronomi e forestali quassù?



Kettle holes



Suoli a patterned ground

Se non avessimo (o se sparissero) quelle depressioni e quei suoli, i pastifici di Fara San Martino non potrebbero produrre pasta nel periodo estivo, a meno di aumenti di costo improponibili



Falso ambientalismo







Foresta Nera, Repubblica Ceca



Non è colpa delle piogge acide ma di un cambio vegetazionale promosso a scopo adulatorio





Tunisia meridionale (Maghreb). Sfide globali per la produzione di prodotti biologici



suolo naturale

Ottimi suoli, manca solo l'acqua!



Ma se la si trova ...



Datteri, melagrane, erba medica (biologici)

Chenini: coltura di henna (biologica)



Matmata: coltura di peperone destinata al mercato inglese





Menzel Habib. Molto dell'olio tunisino viene da qua: inolizioni del 25-30%, olio biologico.



The Nation that destroys its soil, destroys itself

F.D. Roosevelt (1937), lettera a tutti i Governatori di Stato per stabilire norme uniformi di conservazione del suolo

Proposta di legge quadro per la protezione e gestione sostenibile del suolo, presentata il giorno 3 dicembre 2013 a Palazzo Madama e in altre audizioni parlamentari. A oggi ha ricevuto il numero (1181), ma non è ancora calendarizzata. Nel frattempo, è stata approvata dalla Camera la legge sul consumo di suolo (disegno di legge 2383)

Lauree in agraria: stiamo cercando di inserire la pedologia tra le materia obbligatorie, ma abbiamo bisogno del vostro aiuto

Grazie per l'attenzione

