



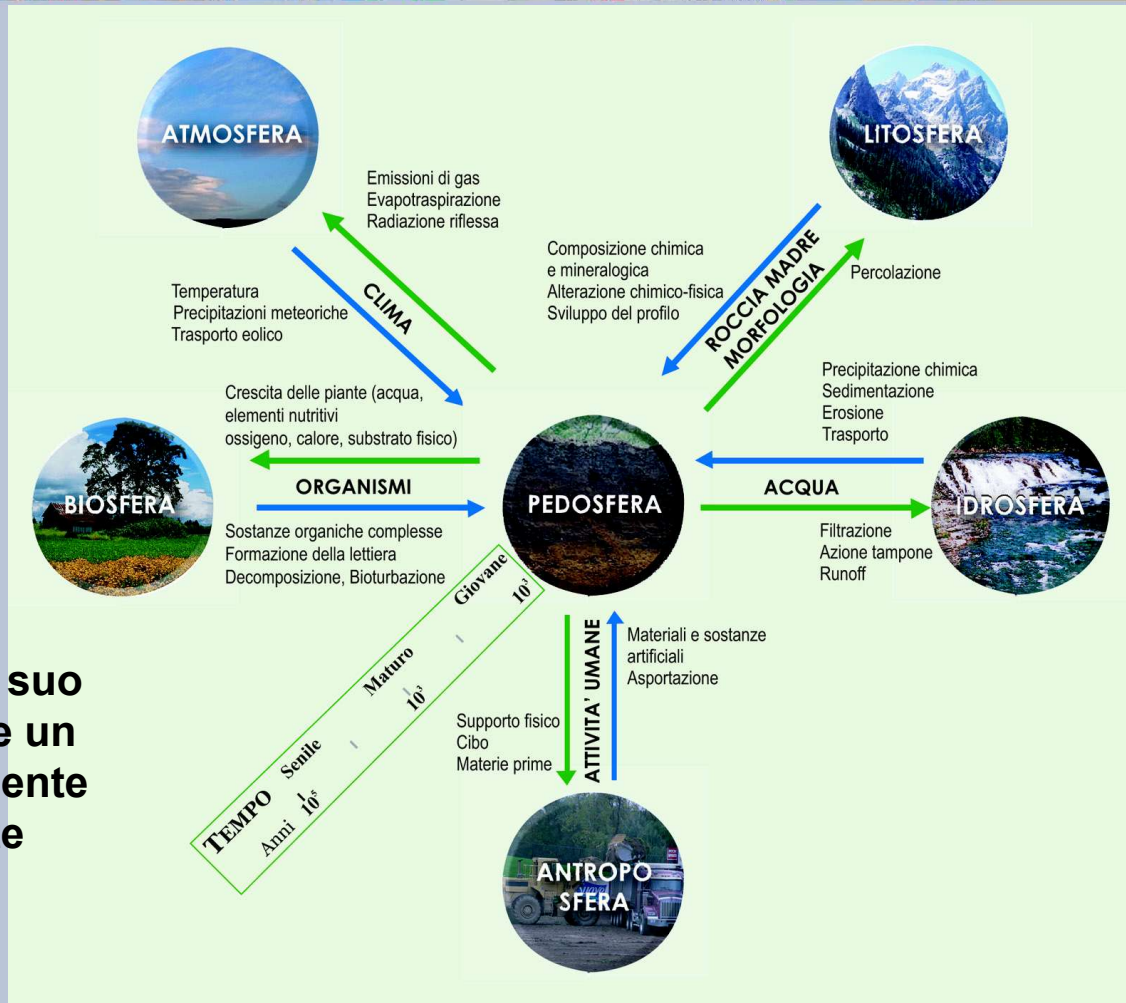
# SUOLO E TERRITORIO



Il suolo è un corpo naturale che ricopre le parti emerse della superficie terrestre e rappresenta il supporto di tutta l'attività biotica all'interno degli ecosistemi terrestri. Esso deriva da **complessi e continui fenomeni di interazione** tra aria (atmosfera), acqua (idrosfera), substrato geologico (litosfera), organismi viventi (biosfera), attività umane (antroposfera).

L'energia e la materia incorporate al suo interno vengono trasformate, tramite un laboratorio biologico straordinariamente differenziato e non ancora totalmente compreso, composto da una grande varietà di organismi, in forme utili a sostenere la vita.

Il suolo è pertanto un corpo vivente in continuo divenire in cui si esplicano i **cicli biogeochimici necessari per il mantenimento degli esseri viventi sulla superficie del pianeta.**





**“Il suolo è uno dei beni preziosi dell’umanità. Consente la vita dei vegetali, degli animali e dell’uomo sulla superficie della Terra”**  
*Consiglio d’Europa, 1972*

Il suolo è un corpo estremamente complesso che svolge una serie di funzioni produttive, protettive ed ecologiche che lo pongono al centro degli equilibri ambientali:

- ✓ Produzione di biomassa
- ✓ Serbatoio di carbonio
- ✓ Filtro biologico e regolazione dei flussi idrici
- ✓ Riserva genetica
- ✓ Supporto fisico alle attività umane
- ✓ Conservazione del patrimonio culturale



## LA PRODUZIONE DI BIOMASSA

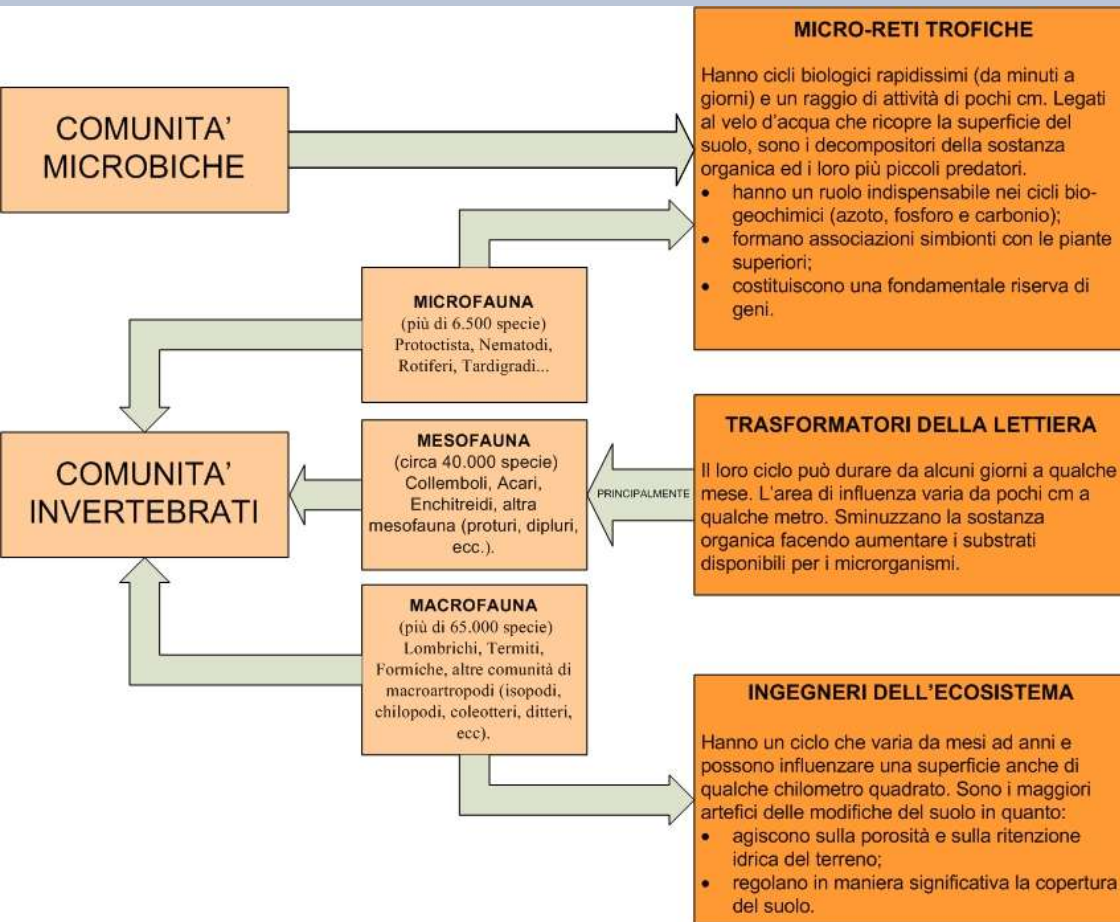
Il suolo rappresenta il serbatoio d'acqua, la riserva di elementi nutritivi ed il supporto fisico per la crescita della vegetazione.

La produzione agricola, la silvicoltura e la catena alimentare dipendono interamente dal suolo.

Il suolo è anche fonte di fibre tessili e di risorse energetiche rinnovabili (legname, biogas, biodisel ecc..)



## HABITAT BIOLOGICO E RISERVA GENICA



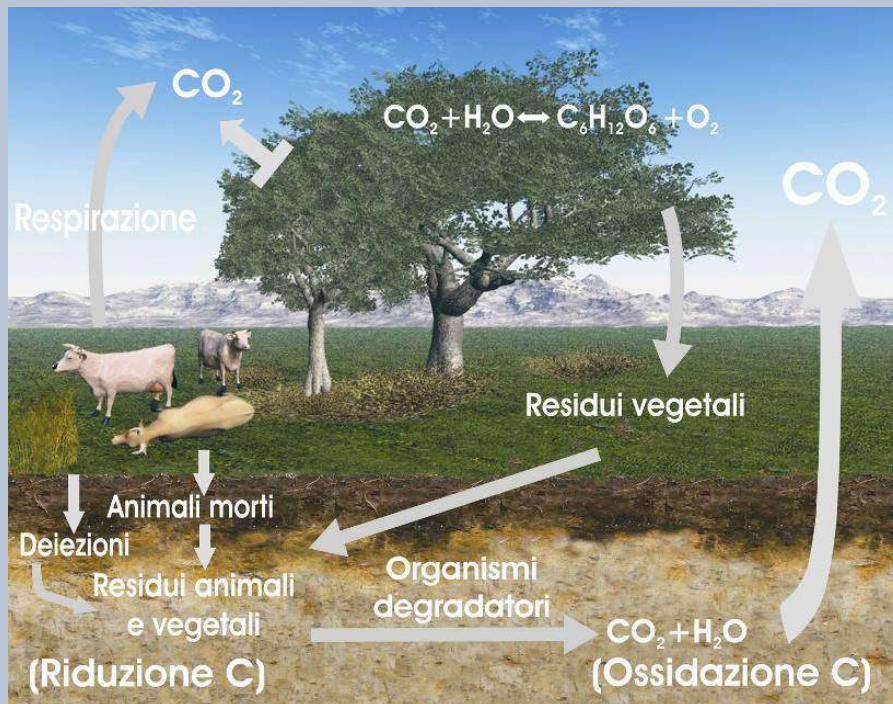
## Il suolo è un laboratorio biologico straordinariamente popolato e diversificato

Gli organismi edafici ("edaphon") contribuiscono attivamente a numerosi servizi critici per l'ecosistema quali:

- la formazione del suolo;
- la decomposizione della sostanza organica e di conseguenza la disponibilità di elementi nutritivi;
- la fissazione dell'azoto e il sequestro di carbonio;
- la soppressione o l'induzione di parassiti e malattie delle piante
- la bonifica, tramite processi biologici (bioremediation) dei suoli contaminati e degradati

## LA SOSTANZA ORGANICA E IL SERBATOIO DI CARBONIO

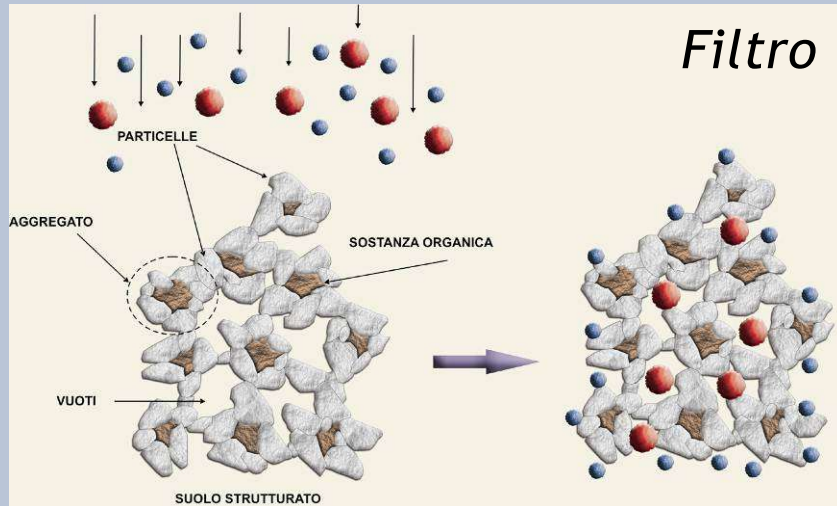
Il carbonio organico (60% della sostanza organica) favorisce l'aggregazione e la **stabilità delle particelle del terreno**; si lega in modo efficace con numerose sostanze, migliorando **la fertilità del suolo** e la sua capacità tampone; **migliora l'attività microbica e la disponibilità per le piante di elementi nutritivi** come azoto e fosforo.



Il suolo è il più importante serbatoio terrestre di carbonio ed è direttamente influenzabile dall'azione umana

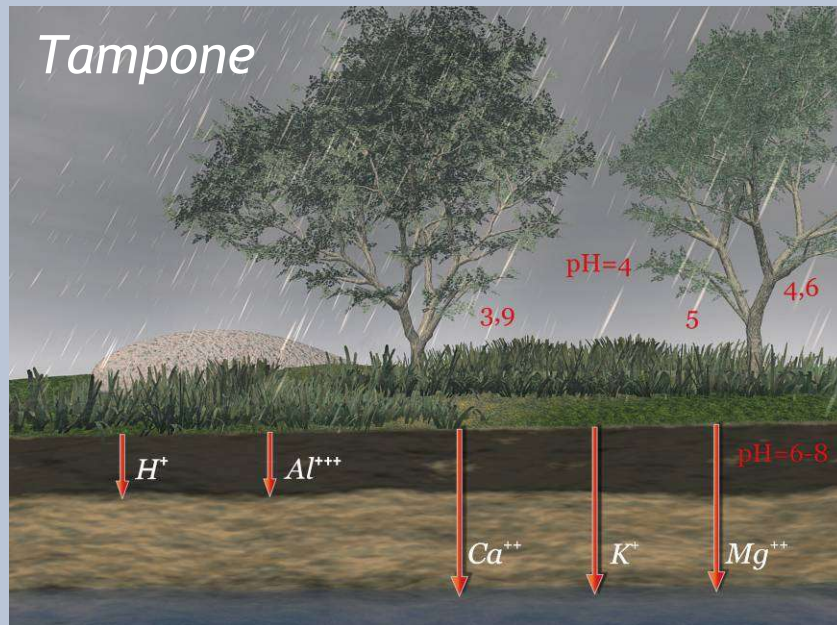
*Nel suolo agiscono contemporaneamente i processi di cattura e liberazione. Parte del carbonio contenuto nei tessuti di piante e animali morti viene ossidato ritornando come CO<sub>2</sub> nell'atmosfera ed in parte segue i processi di fissazione della SO fino ad entrare a far parte della frazione stabile del suolo.*

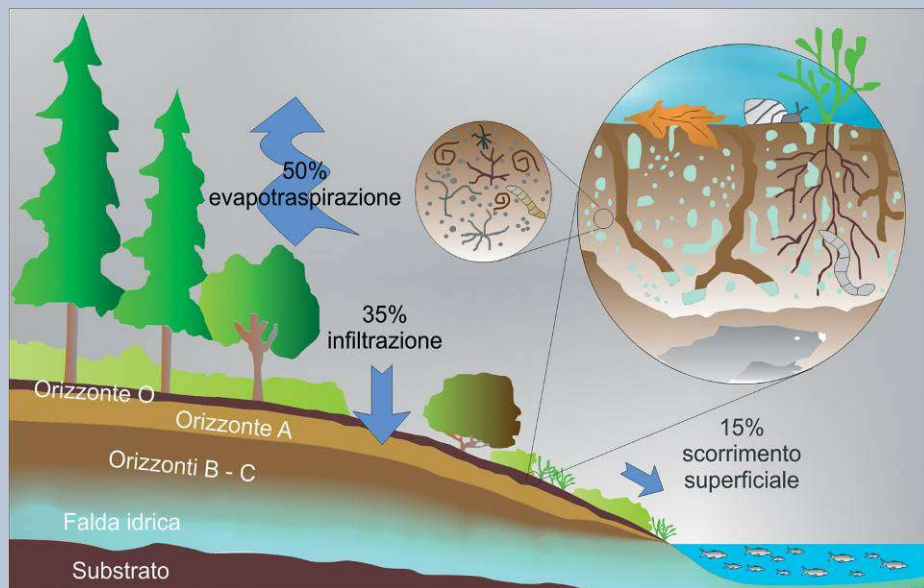
## FUNZIONE PROTETTIVA - FILTRO E CAPACITÀ TAMPONE



Il suolo svolge una importante funzione protettiva, tramite le proprie capacità meccaniche di filtrazione, chimico-fisiche di tamponamento e microbiologiche e biochimica di trasformazione, rappresentando una barriera, che permette di **mitigare gli effetti delle sostanze inquinanti e di ostacolare il passaggio** nelle acque sotterranee o nella catena alimentare.

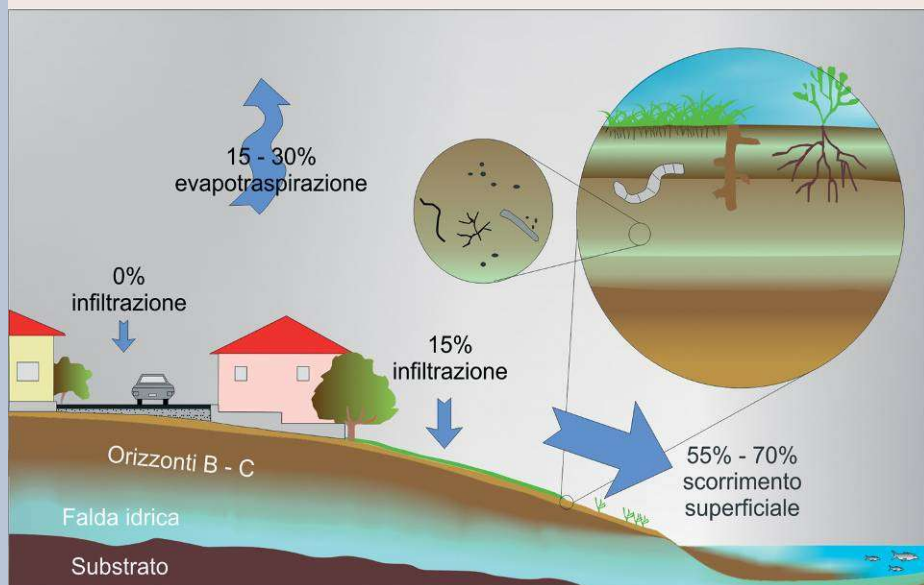
Meno conosciuta, ma altrettanto importante per gli equilibri ambientali, è la **funzione di regolazione dei flussi idrologici** tramite la quale viene controllato il deflusso delle acque superficiali limitando l'erosione dei suoli ed il rischio di inondazione.





## **Suolo in condizioni naturali**

Trattiene, in funzione delle proprie caratteristiche, una notevole quantità delle acque di precipitazione atmosferica contribuendo a regolare il deflusso superficiale



## **Ambiente antropizzato**

- superfici impermeabilizzate
- riduzione della vegetazione
- asportazione degli orizzonti ricchi in sostanza organica
- fenomeni di compattazione

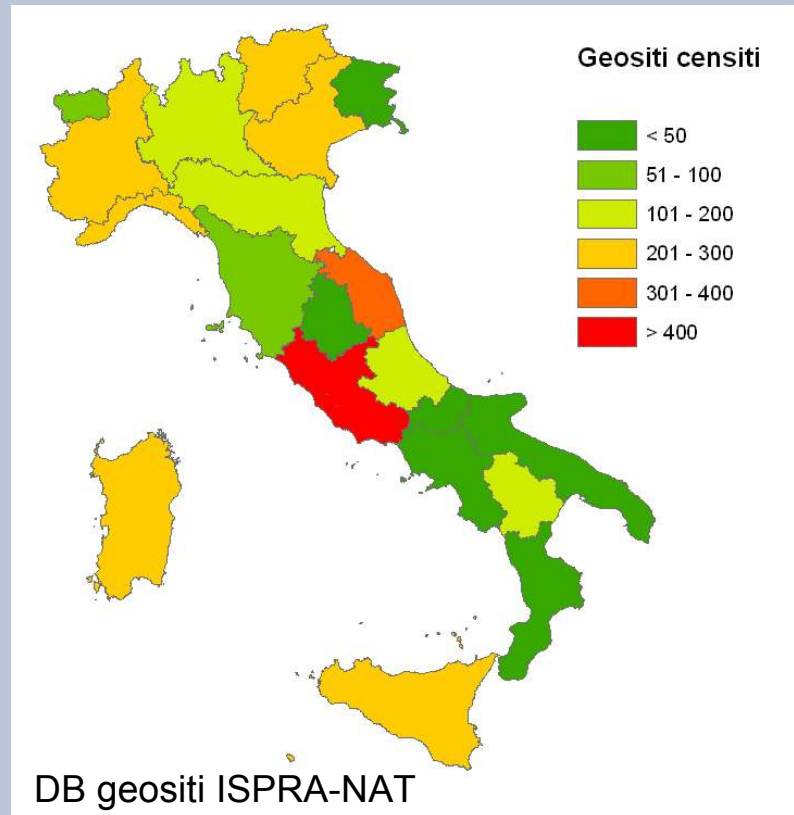
diminuzione della evapotraspirazione e della capacità di assorbimento delle acque da parte del suolo, incremento dello scorrimento superficiale con aumento dei fenomeni erosivi e trasporto nei collettori naturali di grandi quantità di sedimenti.



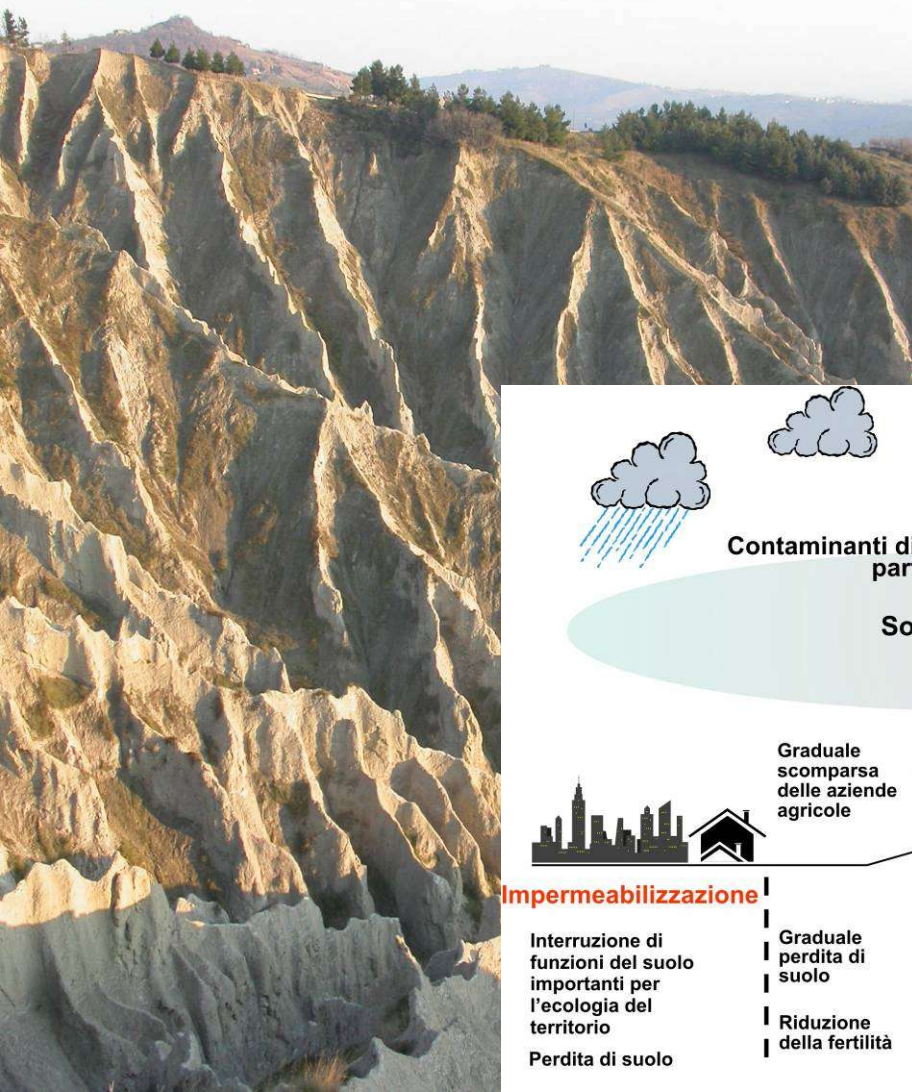


# BENE CULTURALE

Il suolo è parte integrante del paesaggio e **conserva la memoria della nostra evoluzione culturale**.  
Contiene e protegge testimonianze paleogeografiche, paleoclimatiche, paleontologiche ed archeologiche

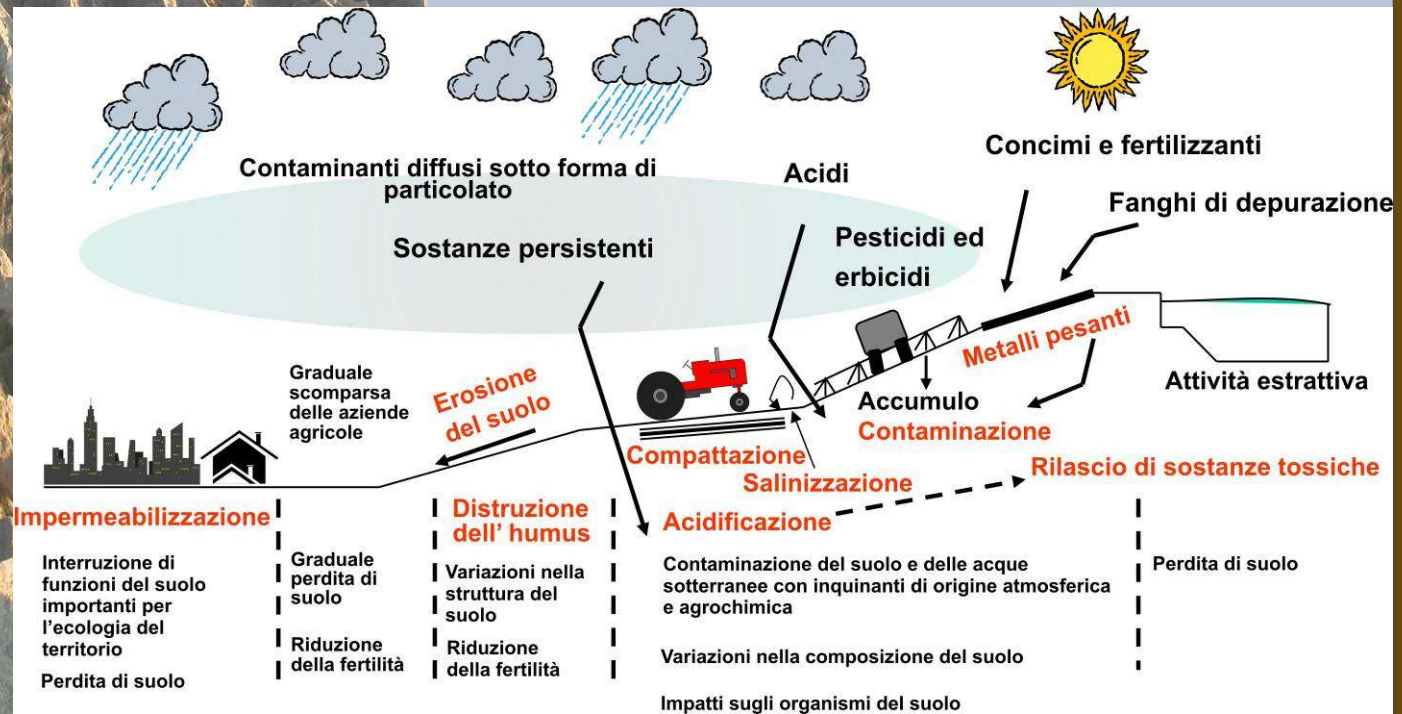


I geositi sono beni naturali non rinnovabili e rappresentano una risorsa da studiare e censire come componente del paesaggio da proteggere e salvaguardare.



## LA DEGRADAZIONE DEL SUOLO

Le funzioni possono del suolo essere seriamente compromesse da una serie di fenomeni, derivanti in gran parte dalle azioni antropiche, sino a giungere all'ultimo stadio della degradazione (desertificazione)

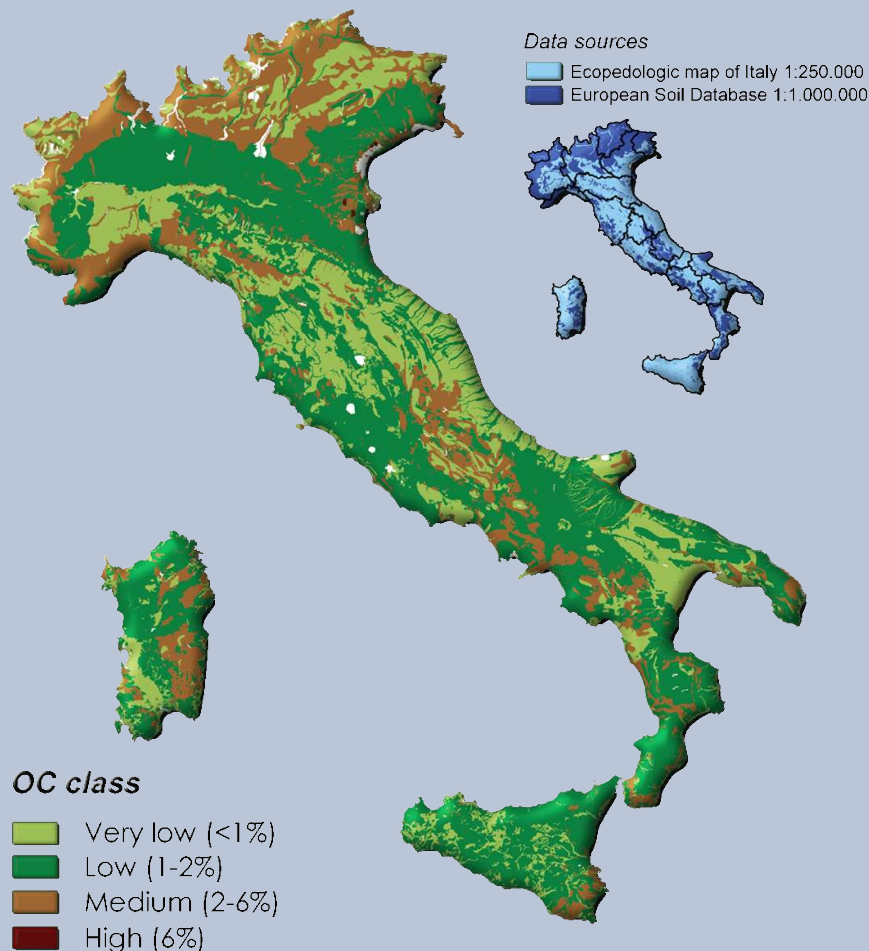
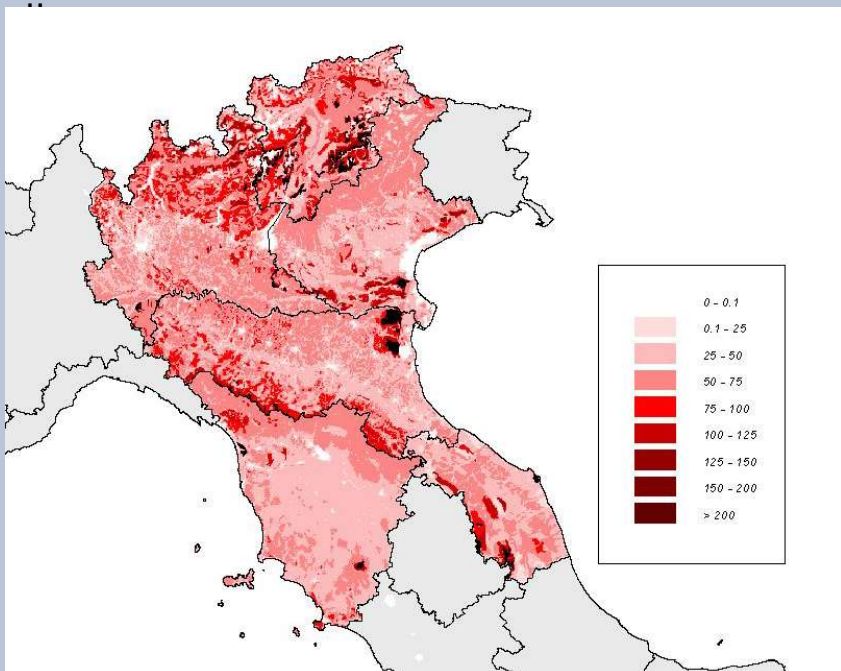




## Diminuzione del Contenuto in Carbonio Organico

La perdita di CO è un fenomeno che può gravemente compromettere la funzionalità dei suoli. Ancora non disponibili dati sulle variazioni.

Secondo le elaborazioni disponibili a livello nazionale circa l' 80% dei suoli italiani hanno un contenuto in Carbonio Organico inferiore al 2%. I primi risultati dell'armonizzazione delle informazioni regionali (Progetto SIAS) evidenziano una situazione migliore per





## **Alcune cause:**

- **Deforestazione e conversione in terreni arabili**
- **Pratiche agricole intensive**
- **Modeste restituzioni di residui colturali**
- **Lavorazioni troppo profonde**

## **Conseguenze:**

- **Diminuzione della funzione protettiva**
- **Aumento della compattazione e dell'erosione**
- **Riduzione di elementi nutritivi per le piante e della biodiversità**
- **Riduzione della fertilità**

## **Rimedi:**

- **Incremento del contenuto in sostanza organica**
- **Riduzione delle arature**
- **Limitazione dell'uso di fertilizzanti e pesticidi (riduzione perdita biodiv.)**
- **Prevenzione della compattazione**
- **Mitigazione dei fenomeni erosivi**

## **L'EROSIONE IDRICA**

L'erosione è un fenomeno naturale che consiste nella perdita dello strato più superficiale del terreno, a causa dell'azione delle precipitazioni meteoriche.

L'erosione ha assunto proporzioni preoccupanti specialmente nelle aree di collina, con effetti economici rilevanti soprattutto nelle aree con colture di pregio.

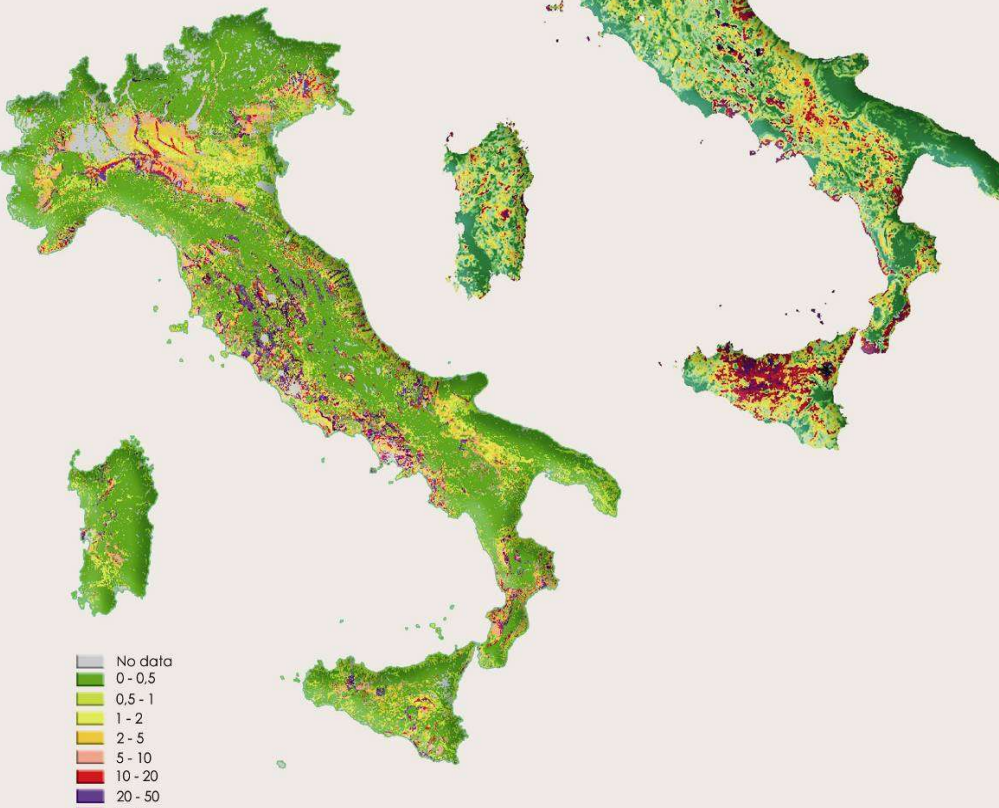
Alcune risposte: **Buone pratiche agricole**

- ✓ Lavorazioni secondo le curve di livello
- ✓ Utilizzo di organi lavoranti che non generino superfici compattate nel suolo (suola d'aratura)
- ✓ Mantenimento e incremento dei terrazzamenti, sistemazioni idraulico-agrarie, drenaggi, inerbimenti, limitazione dei livellamenti.





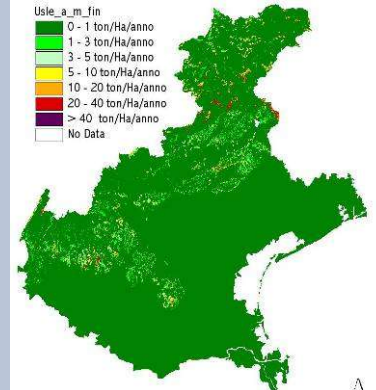
Modello PESERA (JRC, 2004)



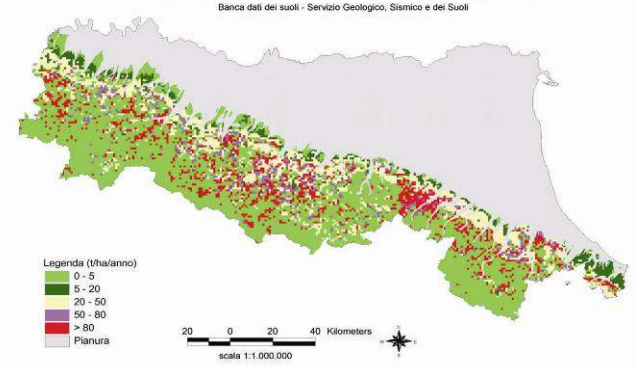
Modello USLE (JRC, 1999)



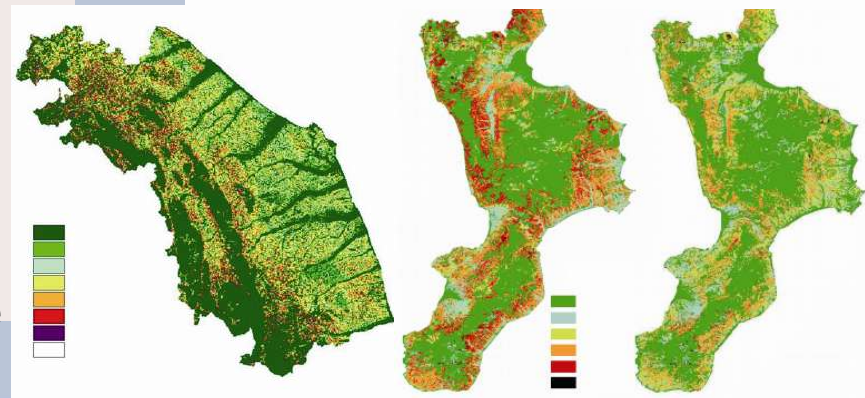
Circa il 30% dei suoli ha valori di perdita di suolo > 10 t/ha/y



Carta dell'erosione attuale del suolo - stima con metodo USLE

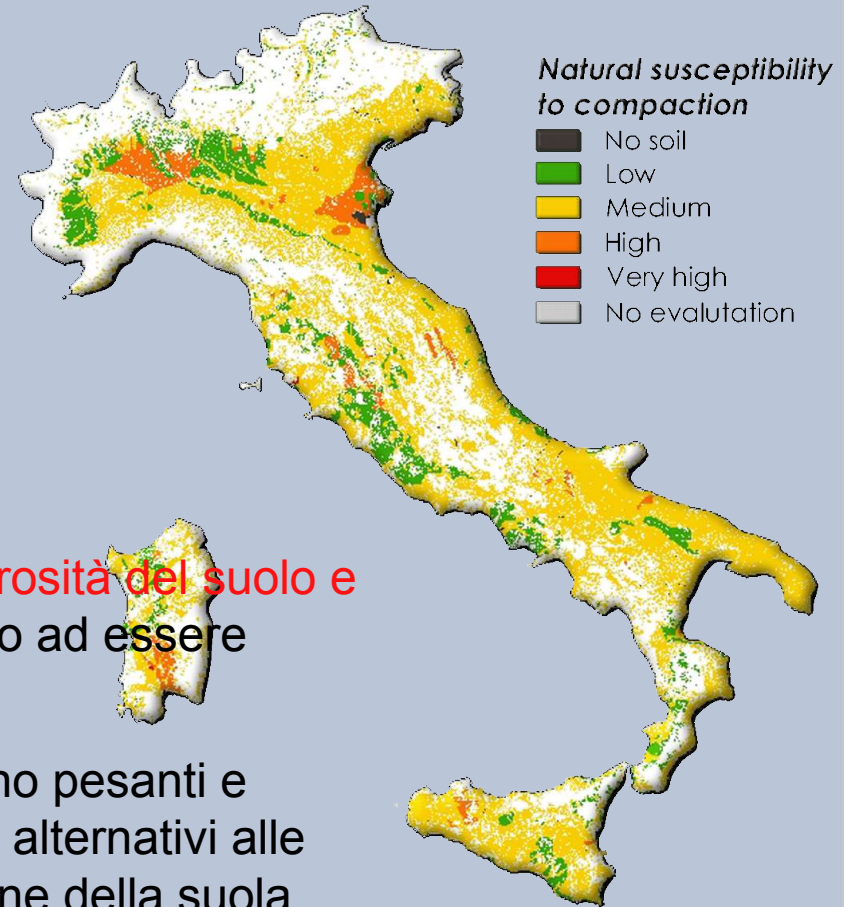
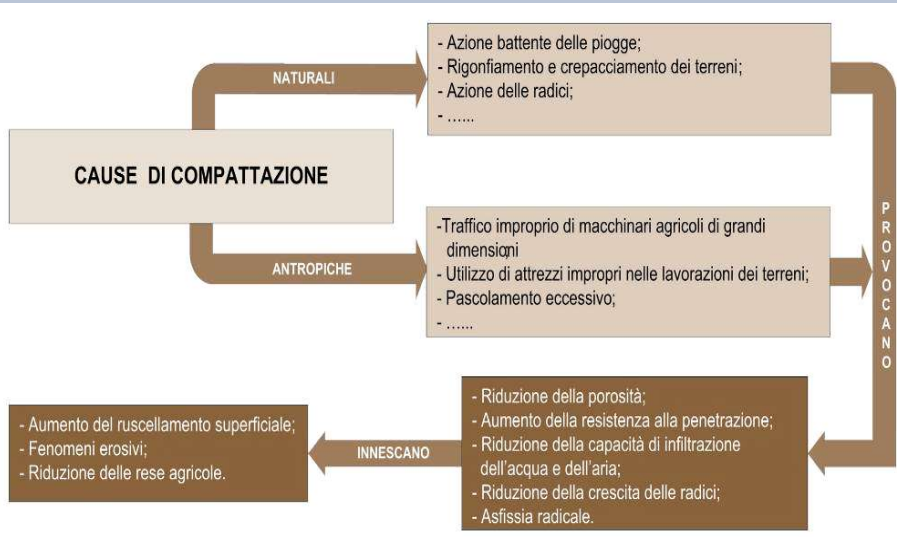


Le stime nazionali disponibili risentono delle approssimazioni dei parametri utilizzati.



# LA COMPATTAZIONE

Compressione delle particelle del suolo in un volume minore a seguito della riduzione degli spazi esistenti tra le particelle stesse.



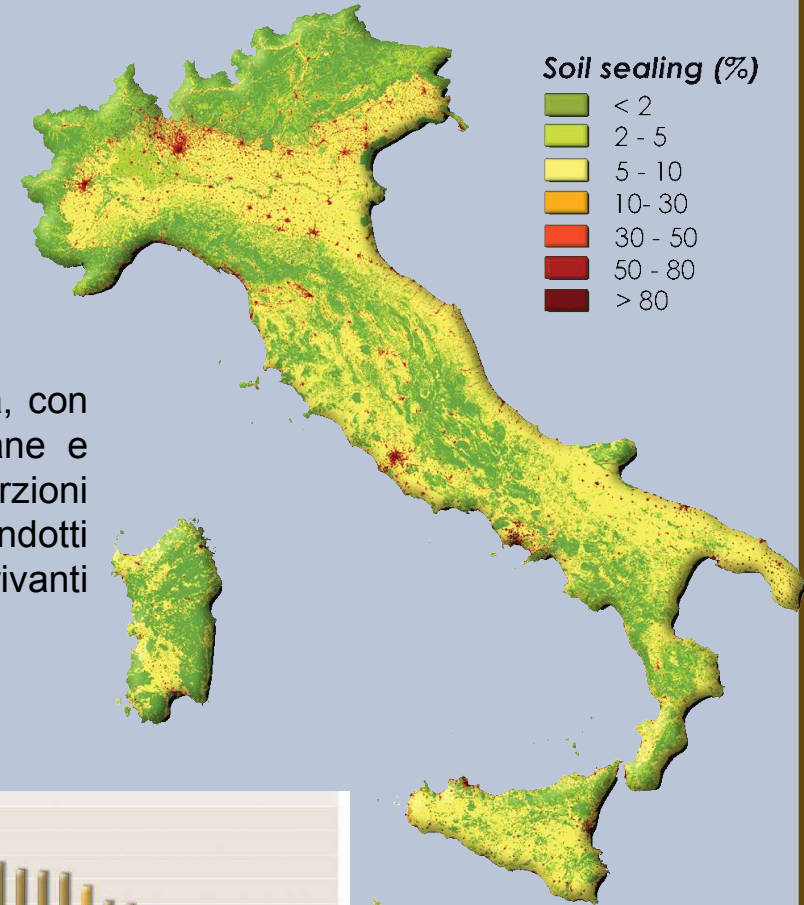
E' un fenomeno che altera profondamente la porosità del suolo e con essa le sue normali proprietà idrologiche fino ad essere concausa dei grandi eventi alluvionali.

Alcune possibili risposte: macchine agricole meno pesanti e cingolate nel passaggio su suoli bagnati; metodi alternativi alle tradizionali arature che impediscano la formazione della suola d'aratura; inerbimento degli interfilari.

## L'IMPERMEABILIZZAZIONE

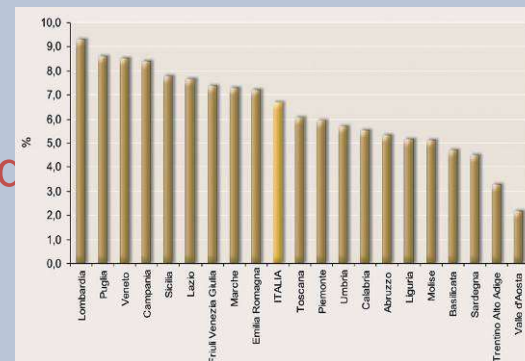
**Determinato dalla copertura del territorio con materiali "impermeabili" che inibiscono parzialmente o totalmente le possibilità del suolo di esplicare le proprie funzioni vitali.**

I valori più elevati in Lombardia, Puglia, Veneto e Campania, con concentrazioni maggiori in corrispondenza delle aree urbane e lungo i principali assi stradali. Il fenomeno assume proporzioni preoccupanti nelle grandi aree di pianura dove agli effetti indotti dall'urbanizzazione devono essere sommati anche quelli derivanti dall'agricoltura intensiva.



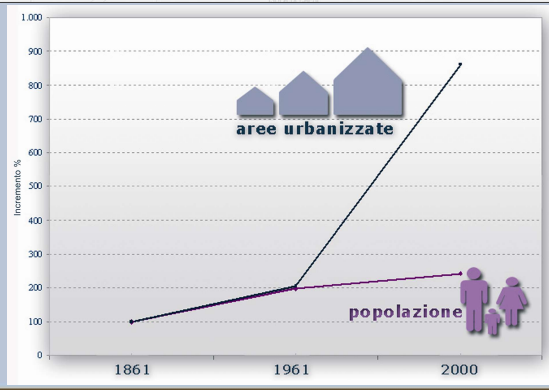
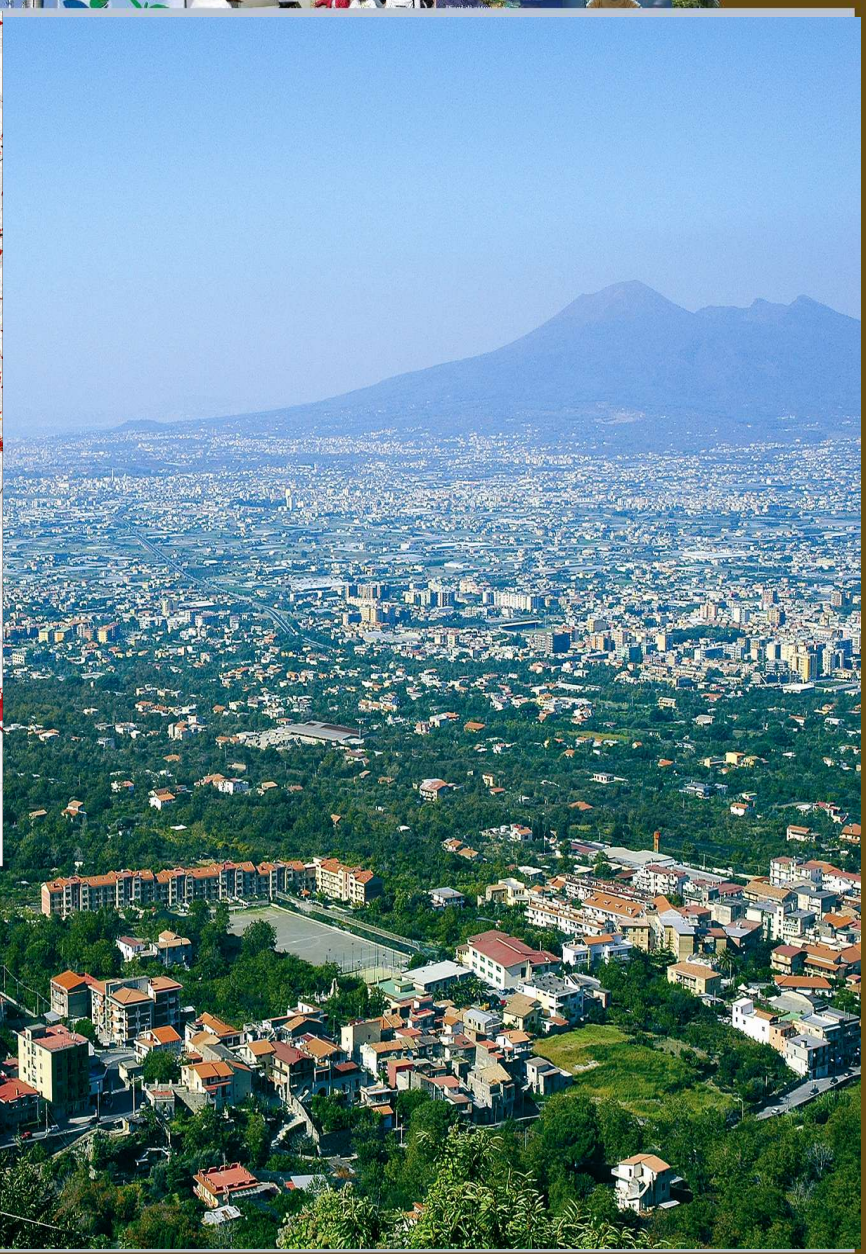
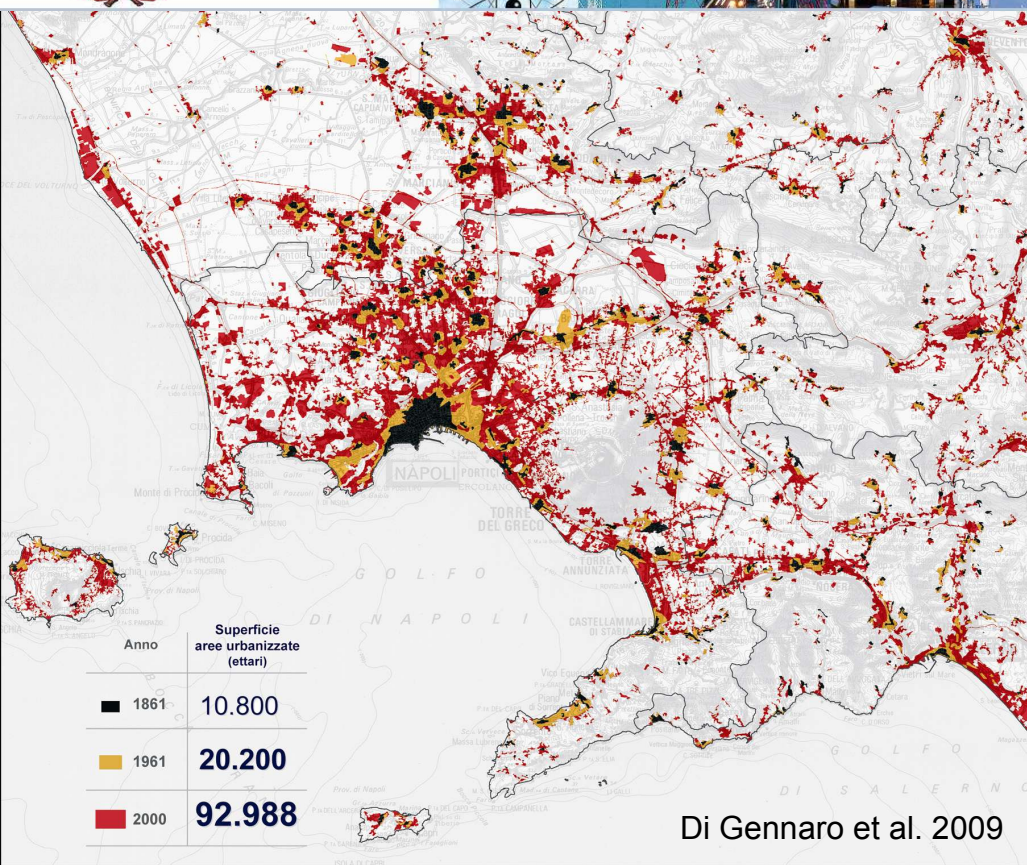
### Principali effetti:

- Riduzione della infiltrazione delle acque
- Impedimento o limitazione delle funzioni ecologiche del suolo
- Frammentazione degli habitat



Fonte: SINAnet



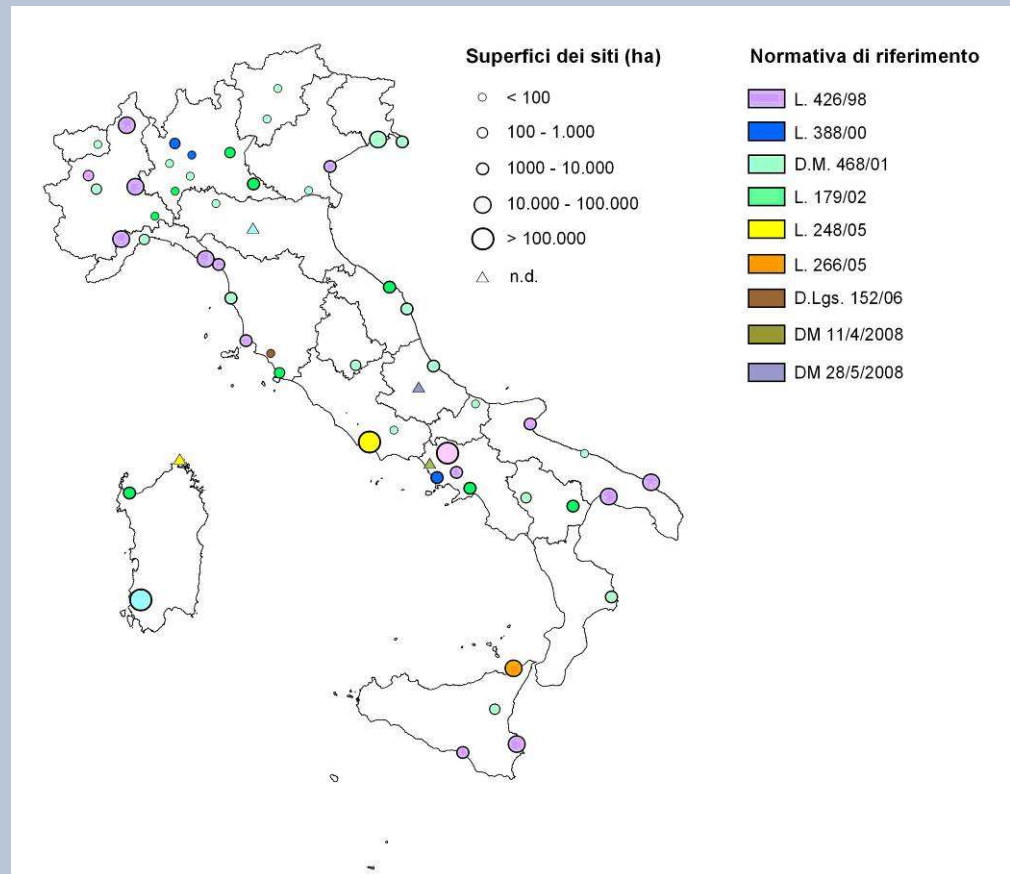




## LA CONTAMINAZIONE PUNTUALE

Ha origine da **fonti note ed interessa areali delimitati** (siti contaminati) caratterizzati dalla presenza di attività antropiche inquinanti (industrie, miniere, discariche ecc..). Problematica comune a tutti i paesi industrializzati.

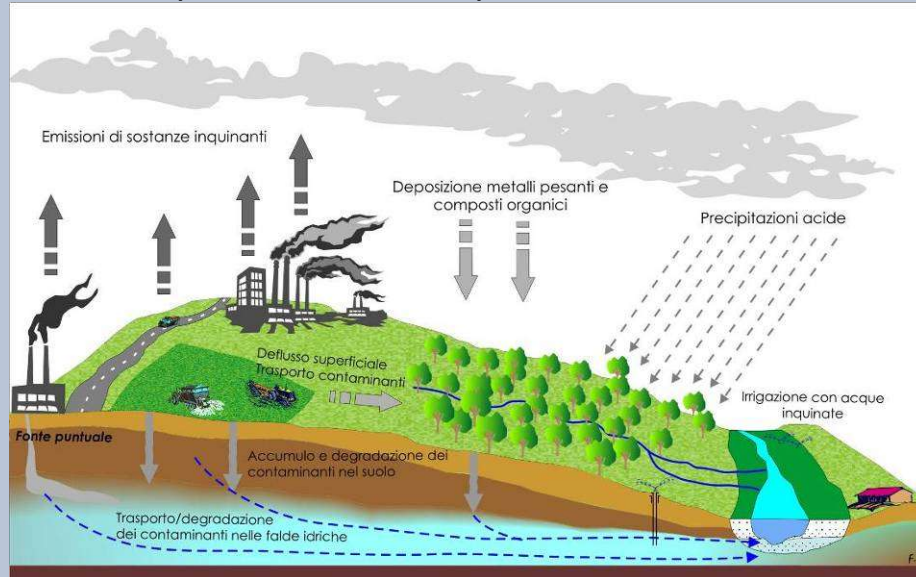
In Italia sono presenti **57 siti contaminati di interesse nazionale (SIN)** in cui le operazioni di bonifica sono coordinate direttamente dal MATTM che si avvale, per le istruttorie, anche di ISPRA. Esistono inoltre più di 15.000 siti potenzialmente contaminati, di cui più di 4.000 da bonificare di competenza regionale.



## LA CONTAMINAZIONE DIFFUSA

Può interessare **aree molto vaste** ed ha origine dalla massiva introduzione di inquinanti da sorgenti diffuse sul territorio (attività industriali, traffico veicolare, agricoltura, rifiuti).

Manca un **quadro nazionale omogeneo** ma problemi di varia entità sono segnalati in quasi tutte le regioni. **Le attività industriali e civili** determinano il rilascio nei suoli di metalli pesanti (Pb, Cd, As, Cr, Hg), di composti organici (IPA, diossine, furani ecc..) e di sostanze acidificanti. **Le pratiche agricole intensive** determinano eccessi di elementi nutritivi (azoto, fosforo), accumuli di metalli pesanti (Cu) e diffusione di sostanze biocide.



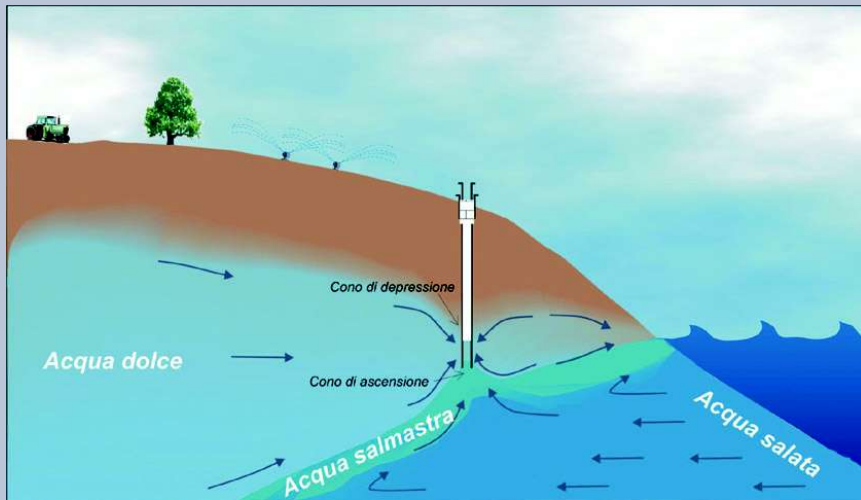
L'eccesso di nitrati genera gravi problemi di inquinamento delle risorse idriche. Tale fenomeno è in generale decremento anche per effetto delle misure intraprese in ottemperanza alla normativa europea (Direttiva nitrati)

# LA SALINIZZAZIONE

Accumulo di sali solubili nel suolo che pregiudica la sua qualità fisica e biologica

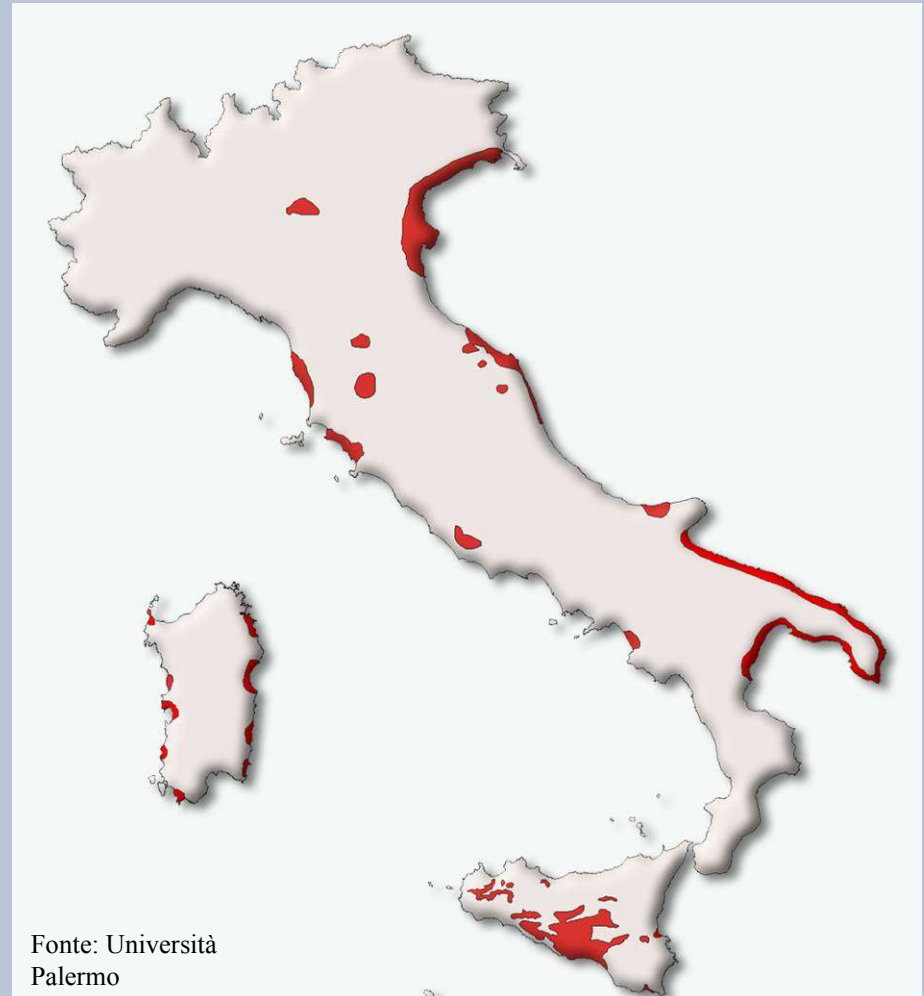
## Cause:

- **Naturali**
- **Antropiche (sovrasfruttamento falde per usi civili ed agricoli)**



## Principali effetti:

- **Drastica riduzione della biodiversità e della fertilità**
- **Aumento dei fenomeni erosivi**

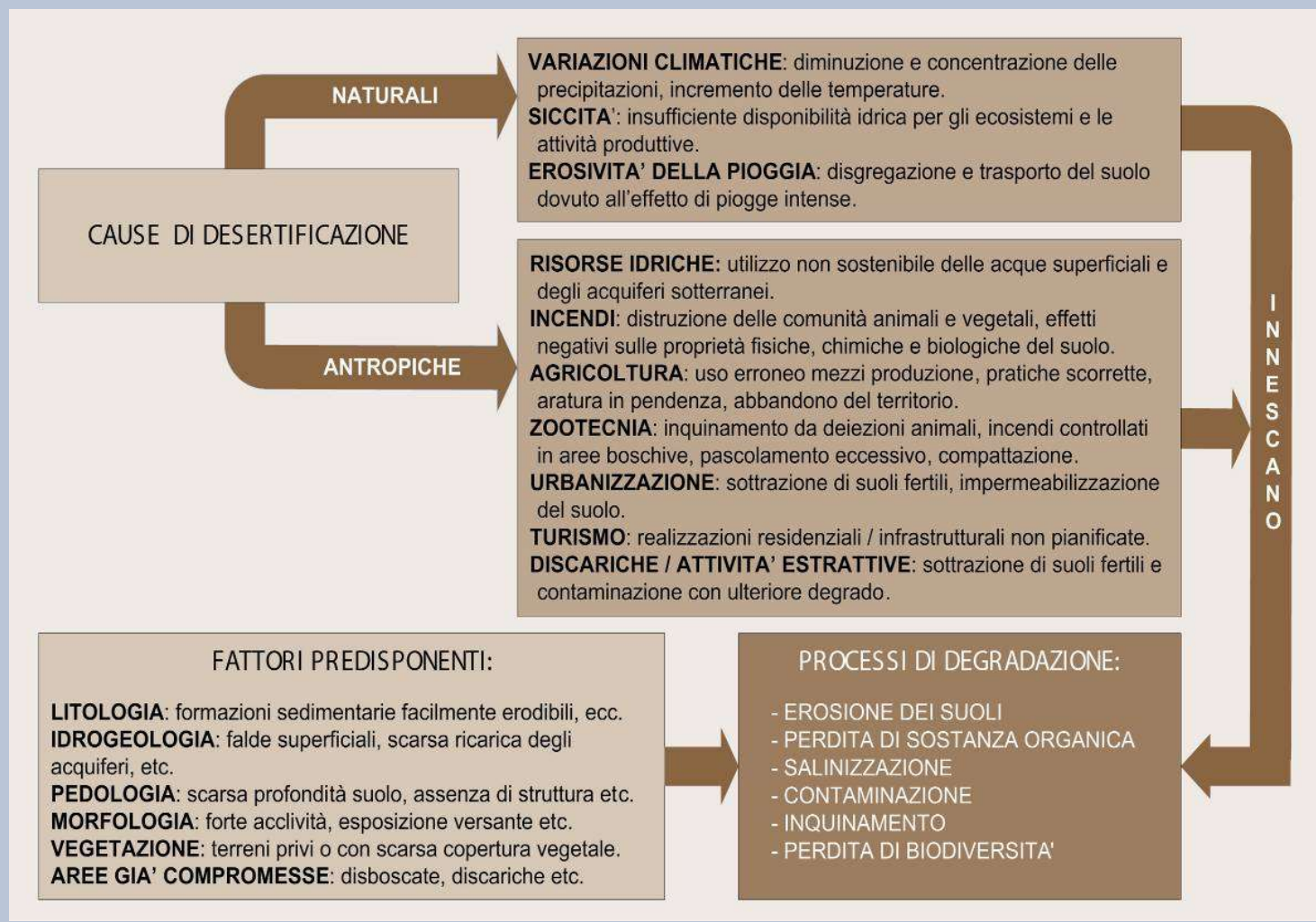


Fonte: Università  
Palermo



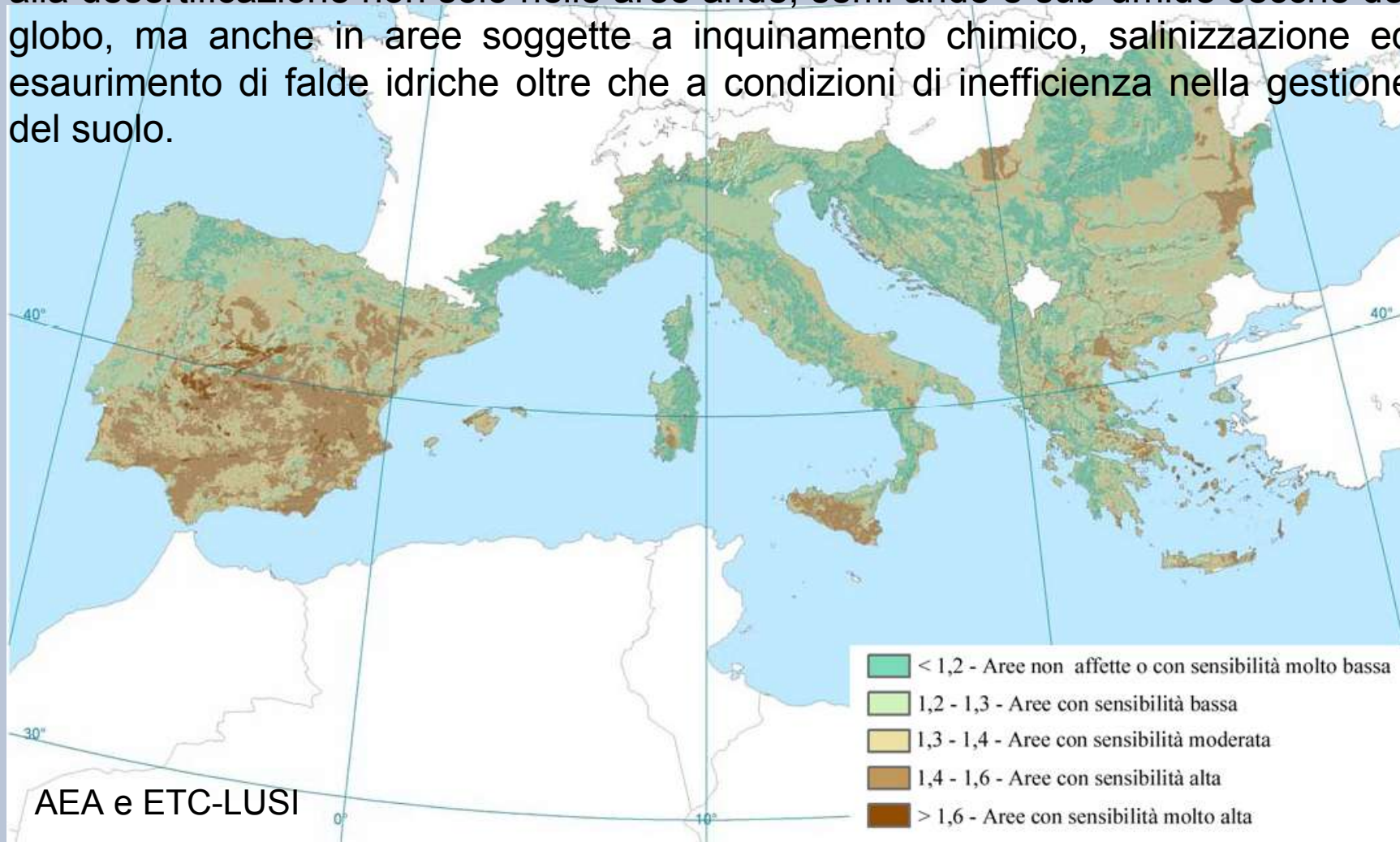
# LA DESERTIFICAZIONE

Rappresenta la fase finale del degrado dei suoli, è caratterizzata dalla perdita dello strato superficiale del suolo e da una drastica diminuzione della fertilità.





Il **sovrasfruttamento**, la **gestione non sostenibile** delle risorse del suolo e le **condizioni climatiche** interagiscono nell'accentuare la vulnerabilità ambientale alla desertificazione non solo nelle aree aride, semi aride e sub-umide secche del globo, ma anche in aree soggette a inquinamento chimico, salinizzazione ed esaurimento di falde idriche oltre che a condizioni di inefficienza nella gestione del suolo.

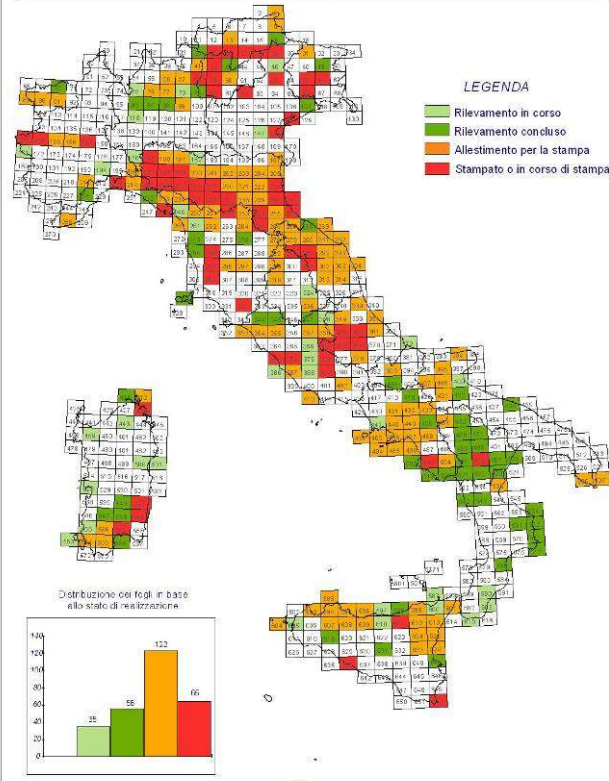




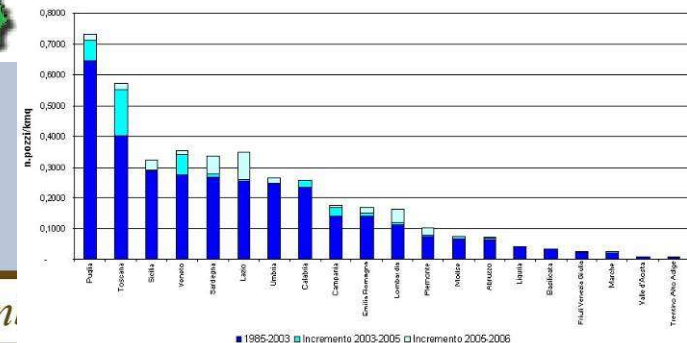
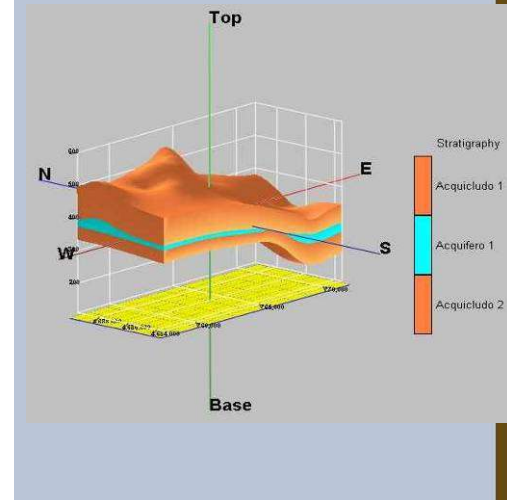
*Progetto CARG*

# IL TERRITORIO

Stato di realizzazione della cartografia geologica d'Italia 1:50.000  
Fogli realizzati nell'ambito del Progetto CARG e dal  
Servizio Geologico d'Italia - Aggiornamento ottobre 2009



*Database nazionale sondaggi e pozzi  
(L.464/84)*



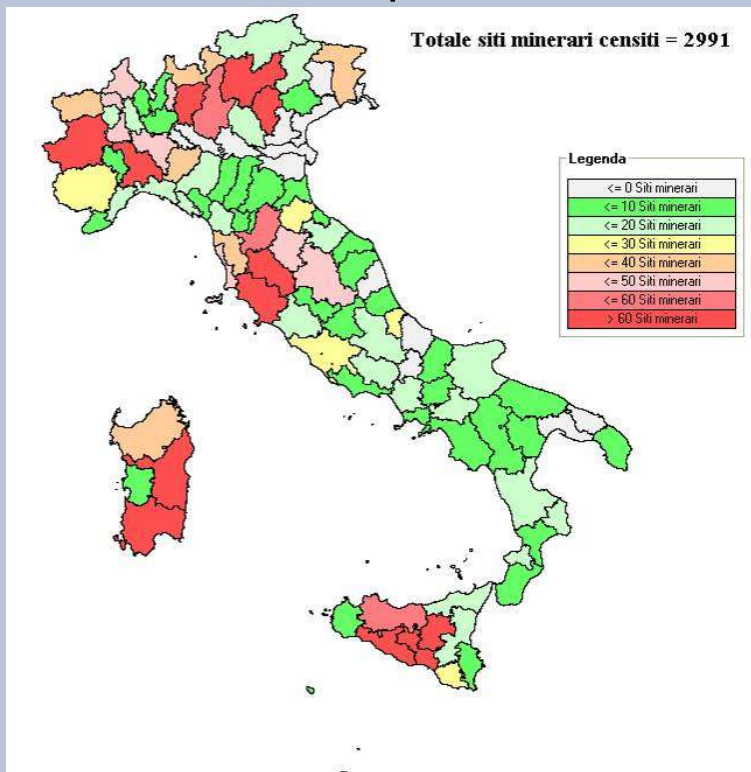


## IL TERRITORIO – Attività estrattive

### Attività mineraria

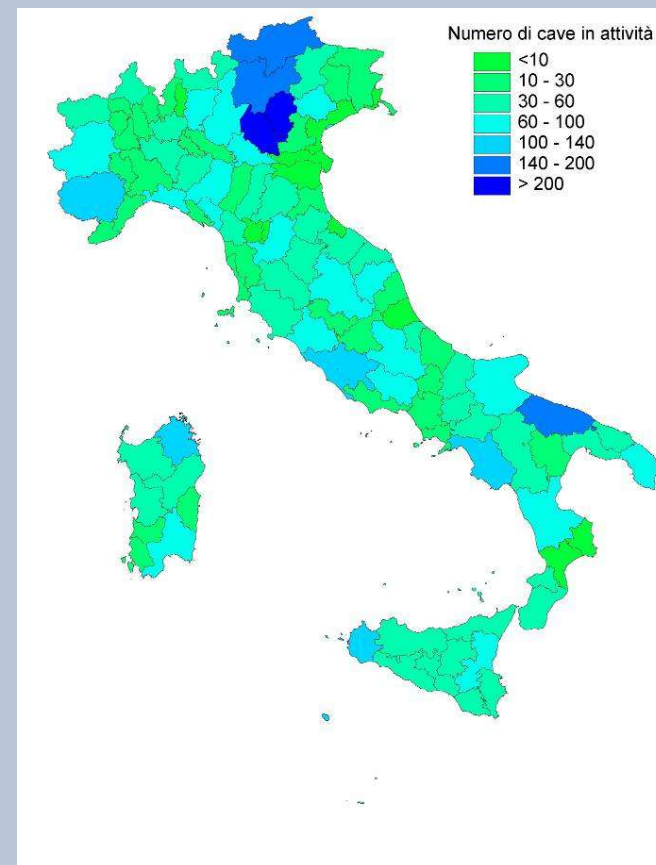
2991 miniere in funzione nel  
periodo 1870-2006

2006: 393 concessioni; 194  
realmente in produzione



### Attività di cava

Circa 5400 cave attive







# ***PRINCIPALI RISPOSTE***

## **Suolo**

Oltre alla normativa nazionale (D.Lgs. 152/06) è da sottolineare, a livello europeo, la:

**Proposta di Direttiva Quadro per la Protezione del Suolo (SFD - Soil Framework Directive), COM(2006) 232** – approvata dal Parlamento Europeo in prima lettura a Novembre 2007

La Direttiva prevede l'individuazione delle aree a rischio di degradazione (erosione, salinizzazione ecc.), l'inventario dei siti contaminati e la predisposizione delle opportune misure di mitigazione o bonifica

**Politica Agricola Comune (PAC; Regolamento UE 1782/03 e 1783/03).**

Il sostegno alle aziende agricole è subordinato al rispetto dei Criteri di Gestione Obbligatoria (CGO) e al mantenimento della terra in Buone Condizioni Agronomiche e Ambientali (BCAA).



**Sicuramente esistono in Italia, situazioni di rischio, a breve-medio termine, molto più elevato (idrogeologico, sismico, vulcanico). Ma, nel lungo periodo, il degrado dei suoli potrebbe avere conseguenze molto importanti.**

*"Sotto la terra che calpestiamo ci sono gli occhi di sette generazioni che ci guardano, pronte a venire al mondo. Per questo i nostri passi devono essere leggeri"*  
*(anonimo Indiano)*