



EEA SEGNALI 2019

Suolo e territorio in Europa

Perché dobbiamo usare in modo
sostenibile queste risorse vitali e limitate

Disegno grafico: Formato Verde

Impaginazione: Formato Verde

Nota legale

Il contenuto della presente pubblicazione non rispecchia necessariamente il parere ufficiale della Commissione europea o di altre istituzioni dell'Unione europea. Né l'Agenzia europea dell'ambiente né eventuali persone fisiche o giuridiche che agiscano per conto dell'Agenzia sono responsabili dell'uso che potrebbe essere fatto delle informazioni contenute nella presente relazione.

Copyright

© EEA, Copenhagen, 2019

Riproduzione autorizzata con citazione della fonte, salvo quanto diversamente indicato.

Lussemburgo: Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, 2019

ISBN: 978-92-9480-157-9

ISSN: 2443-7557

doi: 10.2800/621824

Produzione ambientale

La presente pubblicazione è stampata nel rispetto delle più rigorose norme ambientali.

Carta

Cocoon Offset FSC Recycled offset white 100 g/m²

Cocoon Offset FSC Recycled offset white 250 g/m²

Stampato da Imprimerie Centrale in Luxembourg

Per comunicare con noi è possibile

Scrivere al nostro indirizzo e-mail: signals@eea.europa.eu

Visitare il nostro sito Internet: www.eea.europa.eu/signals

Accedere a Facebook: www.facebook.com/European.Environment.Agency

Accedere a Twitter: [@EUEnvironment](https://twitter.com/EUEnvironment)

Accedere a LinkedIn: www.linkedin.com/company/european-environment-agency/

Richiedere copia gratuita a EU Bookshop, libreria online delle pubblicazioni delle istituzioni europee: www.bookshop.europa.eu



Indice

Editoriale — Suolo e territorio: verso un uso e una gestione sostenibili di queste risorse vitali	04
Suolo e territorio in Europa — Si può arrestare l'espansione delle città e del cemento?	13
Suolo, territorio e cambiamenti climatici	21
Intervista — Il suolo: un tesoro vivente sotto i nostri piedi	26
Copernicus — Monitorare la Terra dallo spazio e dalla Terra	33
Cambiano i menù, cambiano i paesaggi — Agricoltura e cibo in Europa	37
Intervista — La contaminazione del suolo: l'inquietante eredità dell'industrializzazione	44
Governance — Agire insieme per una gestione sostenibile del suolo	49
Fonti principali	56





Hans Bruyninckx
Direttore esecutivo dell'AEA





Suolo e territorio: verso un uso e una gestione sostenibili di queste risorse vitali

Non possiamo vivere se il suolo e il territorio non sono sani. È sul suolo che produciamo la maggior parte del cibo che mangiamo e costruiamo le case in cui abitiamo. Il territorio è d'importanza vitale per tutte le specie – siano esse animali o piante che vivono sulla terraferma oppure nell'acqua. Il suolo – uno dei componenti essenziali del territorio – è un elemento brulicante di vita, molto complesso e spesso sottovalutato. Purtroppo, il modo in cui oggi **utilizziamo il suolo e il territorio in Europa e nel mondo¹** non è sostenibile. Tale circostanza ha notevoli **ripercussioni sulla vita sulla terraferma²**.

Nel corso dei secoli i paesaggi sono stati costantemente modificati dalle forze della natura e dalle attività umane. Le montagne si alzano e si abbassano, le rocce vengono erose, i fiumi si prosciugano o modificano il proprio corso, pianure alluvionali si formano e scompaiono. L'uomo ha raso al suolo colline, interrato litorali, prosciugato paludi, rimosso cime di monti per estrarne minerali, creato laghi artificiali e dighe, abbattuto foreste per creare campi e pascoli e ha creato nuovi paesaggi. Una quota crescente dei paesaggi del nostro pianeta e del nostro territorio è stata modificata dalle attività umane, in un modo o nell'altro. Oggi circa l'80 % della superficie europea è caratterizzata dalle città, dall'agricoltura e dalla silvicoltura.

Crescono le pressioni sul suolo e sul territorio

Le aree urbane europee si stanno espandendo, non di rado a scapito di terreni agricoli fertili. Le superfici di cemento e asfalto **impermeabilizzano il suolo** impedendogli di svolgere le sue funzioni, ad

esempio immagazzinare l'acqua, produrre alimenti e biomassa, regolare il clima, attutire l'effetto di sostanze chimiche dannose e offrire habitat. Le superfici impermeabilizzate impediscono alla pioggia di penetrare nel suolo, dove può essere filtrata e alimentare le falde acquifere. Strade, ferrovie, canali e città **frammentano il paesaggio**, relegando le specie in spazi sempre più piccoli e, quindi, nuocendo alla biodiversità. Il modo in cui utilizziamo il territorio in Europa è uno dei motivi per cui l'UE non è sulla buona strada per conseguire l'obiettivo di arrestare la perdita di biodiversità.

E purtroppo non è sulla buona strada nemmeno per raggiungere l'obiettivo strategico di un «consumo netto di suolo pari a zero entro il 2050». Nel frattempo prosegue l'occupazione di terreni agricoli e seminaturali da parte delle città e di siti commerciali e industriali. Inoltre, molte attività come l'industria e l'agricoltura, ma anche le abitazioni e persino gli impianti di trattamento delle acque reflue **rilasciano sostanze inquinanti nel suolo e nel territorio**. Tali

Breve spiegazione del significato di «territorio», «terreno» e «suolo»

Per « territorio» s'intende abitualmente la superficieterrestre non coperta da mari, laghi o fiumi. Il termine comprende l'intera massa terrestre, inclusi i continenti e le isole. Nell'uso quotidiano e nei testi giuridici, per porzioni limitate della superficie terrestre si usano termini come «terreno» anche con l'accezione di appezzamento di terra. Un terreno può essere formato da rocce, pietre, suolo, vegetazione, animali, pozze d'acqua, edifici eccetera.

Un terreno può essere ricoperto da vari tipi di vegetazione (ad esempio pascoli naturali o curati dall'uomo, terreni coltivabili e acquitrini) e da superfici artificiali (ad esempio strade ed edifici).

Il suolo invece è la porzione più superficiale della superficie terrestre. E' costituito da particelle di roccia, sabbia e argilla, da materia organica come residui vegetali, animali e organismi quali ad esempio batteri e miceti e dall'aria e dall'acqua in esso presenti. Le proprietà del suolo (ad esempio la sua consistenza, il colore e il contenuto di carbonio) possono variare da un'area all'altra ma anche tra i diversi strati di uno stesso sito.

Il suolo svolge un ruolo fondamentale nei cicli naturali, in particolare nel ciclo dell'acqua e in quelli dei nutrienti (carbonio, azoto e fosforo).

Lo strato attivo del suolo è il più vicino alla superficie (di solito è la zona ad alta densità di radici o lo strato arabile, fino a una profondità di 20-30 cm). Poiché contiene la quantità maggiore di carbonio organico, è lo strato più produttivo del suolo. Un centimetro dello strato attivo può impiegare tra alcune centinaia e migliaia di anni per formarsi. Pertanto è considerato una risorsa non rinnovabile.

Gli strati più profondi della crosta terrestre possono contenere altre risorse naturali, tra cui acque freatiche, minerali e combustibili fossili.

sostanze possono accumularsi nel suolo per poi penetrare nelle falde acquifere, nei fiumi e nei mari. Anche le sostanze inquinanti inizialmente rilasciate nell'atmosfera possono andare poi a depositarsi sulla terraferma. Oggigiorno, tracce di varie sostanze contaminanti possono essere ritrovate persino nelle zone più remote del nostro continente.

Negli ultimi decenni l'Europa ha ridotto la superficie complessiva delle aree destinate all'agricoltura, aumentando nel contempo i raccolti. Un'agricoltura più intensiva ci ha permesso di produrre generi alimentari per una popolazione in crescita. L'**agricoltura intensiva**, che si basa prevalentemente su fertilizzanti sintetici e fitosanitari, sta mettendo anche a rischio la risorsa stessa che l'alimenta: suoli sani e produttivi. Allo stesso tempo assistiamo altresì all'abbandono di alcuni terreni agricoli in regioni remote. L'**abbandono dei terreni** colpisce in particolare le comunità rurali caratterizzate da un tessuto economico locale formato principalmente da fattorie di piccole dimensioni con scarse prospettive economiche e bassa produttività, nonché da una forte tendenza all'inurbamento delle generazioni più giovani.

Consumi globali e impatti globali richiedono un'azione globale

L'utilizzo del territorio ha una dimensione globale. Molte delle attività collegate al territorio e alle sue risorse, in particolare la produzione di cibo e l'estrazione di risorse, sono soggette alle forze di mercato a livello globale. Ad esempio, la **domanda globale** di foraggio, cibo e bioenergia incide sulla



produzione agricola locale in molte parti del mondo, Europa inclusa. Periodi di siccità e produzioni carenti nei paesi esportatori influenzano i prezzi globali, ad esempio, del riso, che rappresenta l'alimento base per miliardi di persone. Le società multinazionali possono acquistare terreni agricoli produttivi in Africa e Sudamerica al fine di vendere i propri prodotti in tutto il mondo.

Il modo in cui utilizziamo il suolo e il territorio è strettamente collegato anche ai **cambiamenti climatici**. Il suolo contiene quantità rilevanti di carbonio e azoto, che possono essere rilasciate nell'atmosfera a seconda di come utilizziamo il territorio. Il disboscamento delle foreste tropicali per pascolo o rimboschimento in Europa possono far pendere l'equilibrio delle emissioni di gas serra a livello globale da una parte o dall'altra. La fusione del permafrost dovuta all'aumento delle temperature medie globali può causare il rilascio di notevoli quantità di gas serra, in particolare metano, e accelerare l'aumento delle temperature. Anche i cambiamenti climatici possono alterare in misura significativa ciò che gli [agricoltori europei](#)³ possono produrre e dove possono farlo.

In considerazione di ciò, molti quadri strategici globali, compresi gli **obiettivi di sviluppo sostenibile** delle Nazioni Unite, si occupano direttamente e indirettamente del suolo e del territorio. Le politiche europee mirano ad affrontare il problema del consumo di suolo, ridurre la frammentazione del paesaggio e le emissioni di sostanze inquinanti e gas serra, nonché proteggere la biodiversità e il suolo. Tuttavia, in alcuni di questi ambiti strategici, in particolare per quanto riguarda la tutela delle condizioni del suolo, le politiche europee

e globali non riescono a fissare obiettivi né impegni – ancor meno di tipo vincolante. In altre aree, invece, dove gli obiettivi sono stati definiti, anche in relazione alla tutela della natura e della biodiversità, non stiamo raggiungendo i fini prefissati.

Per agire sul campo occorrono conoscenze

Una delle sfide che si incontrano nel definire e raggiungere gli obiettivi è la necessità di colmare le **lacune conoscitive**. Il monitoraggio dei progressi verso il conseguimento di un obiettivo specifico deve essere sostenuto da conoscenze e da metodi e strumenti concordati. Grazie a [Copernicus](#)⁴ — il programma di osservazione della Terra dell'UE — disponiamo oggi di un'immagine molto più accurata e dettagliata della copertura del territorio europeo e dei relativi cambiamenti. A questa immagine possiamo aggiungere, ad esempio, vari strati di informazioni per valutare i potenziali effetti dei cambiamenti climatici sull'umidità del suolo e, quindi, sulla produttività agricola. Questa conoscenza rafforzata ci offre nuove opportunità per compiere un'azione più mirata sul campo.

Nel contempo, ci sono molti aspetti del suolo e del territorio che dobbiamo comprendere meglio per poter affrontare problemi specifici, soprattutto in riferimento alla biodiversità. Per essere efficaci, le azioni dovranno anche tenere conto, ad esempio, delle informazioni sulla composizione del suolo e sulle quantità di carbonio e nutrienti presenti nel suolo di una data area. Per poter ottenere questo tipo di informazioni è necessario un **sistema di monitoraggio migliore**.

Progressi verso una gestione sostenibile del territorio

La strada da percorrere è chiara: dobbiamo cambiare urgentemente il modo in cui utilizziamo e gestiamo il territorio e le risorse che esso fornisce. A tal fine sarà necessario considerare il paesaggio nel suo complesso, con tutte le attività e gli elementi che ne fanno parte.

Il modo in cui costruiamo e colleghiamo le città non dovrebbe comportare la copertura delle aree circostanti con cemento e asfalto; piuttosto, dovremmo **riutilizzare e destinare a nuove finalità** i terreni già usati. Infatti, in una [relazione dell'IPBES](#)⁵ (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services - piattaforma intergovernativa di politica scientifica per la biodiversità e i servizi ecosistemici) si afferma che la conservazione delle risorse del suolo e del territorio è meno costosa degli interventi di ripristino o bonifica (ad esempio il risanamento dei terreni contaminati di vecchi siti industriali). Inoltre, le città compatte con buone opzioni di mobilità e connessione hanno spesso la qualità più elevata di vita urbana e un minore impatto ambientale diretto. Le politiche regionali e di coesione dell'UE mirano a sostenere non soltanto la coesione economica e sociale ma anche la [coesione territoriale](#)⁶, volta a contribuire a uno sviluppo equilibrato dell'UE nel suo complesso.

Dobbiamo altresì rafforzare il nostro impegno per proteggere ancor meglio gli ecosistemi del territorio. Possiamo collegare tra loro le aree naturali e creare corridoi per il passaggio della fauna selvatica investendo in **infrastrutture**

verdi. Anche ecosistemi del suolo sani e resilienti possono contribuire in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici e all'adattamento agli stessi.

Ai fini di una gestione sostenibile delle risorse del territorio occorre **ridurre significativamente la pressione delle attività economiche,** specialmente dell'agricoltura. Per garantire un'agricoltura sostenibile e produttiva, dobbiamo affrontare il problema dell'inquinamento e trovare nuove soluzioni per un utilizzo efficiente del territorio. Sarà necessario altresì tenere conto dei mezzi di sussistenza e della qualità della vita nelle comunità rurali. Dobbiamo fare affidamento sugli agricoltori e collaborare con loro per tutelare il territorio e la biodiversità rurale. Non potremo realizzare un'agricoltura sostenibile se non apporteremo sostanziali **modifiche alle nostre abitudini alimentari** e non **ridurremo gli sprechi alimentari** in Europa e a livello globale.

La **governance del territorio** è un compito complesso, ma permette a tutti noi di beneficiare dei servizi che solo un suolo e un territorio sani possono offrirci – siano essi cibi nutrienti o acqua pulita, protezione da malattie o materiali da costruzione. Affinché le future generazioni possano continuare a beneficiare di questi servizi, dobbiamo compiere azioni decisive oggi. La responsabilità di tutelare queste risorse vitali spetta a tutti noi: consumatori e agricoltori, responsabili politici a livello locale, europeo o globale. Potremo realizzare tutto ciò solo agendo insieme a partire da adesso per raggiungere un obiettivo comune.

Hans Bruyninckx

Direttore esecutivo dell'AEA



Verso una gestione sostenibile del territorio e del suolo

Il territorio e i suoli europei subiscono una serie di pressioni, tra cui l'espansione urbana, la contaminazione da parte dell'agricoltura e dell'industria, l'impermeabilizzazione, la frammentazione del paesaggio, riduzione della diversità delle colture, l'erosione e gli eventi meteorologici estremi legati al cambiamento climatico.



Fonte: EEA Signals 2019 (AEA: Segnali 2019).

Città più verdi con sistemi energetici e di trasporto più puliti, un'infrastruttura verde che collega le aree verdi, pratiche agricole meno intensive e sostenibili possono contribuire a rendere più sostenibile l'uso del territorio europeo e a migliorare la salute del suolo.

RISPOSTE





Suolo e territorio in Europa — Si può arrestare l'espansione delle città e del cemento?

Il paesaggio dell'Europa sta cambiando. Le città e le loro infrastrutture si stanno espandendo su terreni agricoli produttivi, frammentando ulteriormente il paesaggio e interessando la fauna selvatica e gli ecosistemi. Oltre alla frammentazione del paesaggio, il suolo e il territorio sono esposti a varie altre minacce: contaminazione, erosione, compattazione, impermeabilizzazione, degrado e persino abbandono. Perché non ricicliamo il territorio già occupato dalle città e dalle infrastrutture urbane, invece di utilizzare i terreni agricoli?

Nel 2018 Copernicus, il programma di osservazione della Terra dell'UE, ha completato un'altra fase dell'esercizio di mappatura a livello europeo che ha costituito la base di una dettagliata analisi da parte dell'EEA della copertura e, in parte, dell'uso del suolo nei [paesi membri e cooperanti dell'AEA](#)⁷. I [risultati del monitoraggio](#)⁸ eseguito da Corine (Coordinamento delle informazioni sull'ambiente) rivelano che dal 2000 la **copertura del suolo** in Europa è rimasta relativamente stabile, con circa il 25 % di terreni arabili e colture permanenti, il 17 % di pascoli e il 34 % di foreste. Tuttavia, da un'analisi più attenta dei cambiamenti recenti della copertura del suolo emergono due tendenze degne di nota.

In primo luogo, le città e le infrastrutture di cemento continuano a espandersi. Sebbene le **superfici artificiali** coprano meno del 5 % del territorio complessivo dell'EEA, una parte considerevole – di poco inferiore alla superficie della Slovenia – è stata impermeabilizzata (ossia coperta con cemento o asfalto) tra il 2000 e il 2018. La buona notizia è che il tasso di crescita delle superfici artificiali è rallentato, passando da 1 086 km² all'anno tra il 2000 e il 2006 a 711 km² all'anno tra il 2012 e il 2018.

In secondo luogo, le perdite maggiori si sono registrate nei **terreni agricoli**, principalmente a causa dell'espansione urbana e dell'arretramento dell'agricoltura, mentre la superficie boschiva totale è rimasta stabile. L'area dei terreni coltivabili, dei pascoli e delle praterie naturali andati perduti era quasi equivalente all'aumento delle superfici artificiali. Inoltre, poiché le città europee sono state costruite per la maggior parte su terreni fertili, e ne sono circondate, le aree che vengono occupate e ricoperte da superfici artificiali sono spesso terreni agricoli produttivi. Fortunatamente la perdita di terreni agricoli sembra aver registrato un forte rallentamento e nel periodo 2012-2018 si è quasi arrestata.

La popolazione urbana e le città continuano a crescere

Oggi quasi tre quarti degli europei vive in aree urbane. Si prevede che la popolazione urbana dell'Europa continuerà a crescere, aumentando di [ulteriori 30 milioni di persone](#)⁹ entro il 2050. Sarà necessario costruire altre abitazioni e infrastrutture (ad esempio strade, scuole, reti di trattamento delle acque e impianti di smaltimento dei rifiuti) per poter

accogliere la crescente popolazione europea, sia quella urbana sia quella complessiva.

Ma l'incremento demografico non è l'unica causa dell'espansione urbana e dei fenomeni collegati, ossia il **consumo di suolo** e il suo degrado. Anche i livelli salariali più elevati svolgono un ruolo importante in tale contesto perché spesso si traducono in abitazioni più grandi, oltre che in un maggior numero di case e villaggi per vacanze lungo le coste e di impianti commerciali e industriali destinati a soddisfare la crescente domanda dei consumatori. Sotto molti aspetti, **l'espansione delle aree urbane** e le estensioni delle loro infrastrutture vanno di pari passo con il numero crescente di vantaggi socioeconomici di cui molti europei hanno potuto godere negli ultimi decenni. Tuttavia, alcuni di questi cambiamenti dello stile di vita hanno effetti negativi duraturi non soltanto sulle aree rurali e sui paesaggi naturali, ma anche sui paesaggi urbani.

Paesaggi sempre più frammentati

Nonostante il rallentamento registrato tra il 2012 e il 2015, la frammentazione del paesaggio sta **tuttora crescendo**¹⁰ in tutti i 39 paesi dell'AEA e colpisce in particolare le aree rurali e scarsamente popolate.

Le strade e le ferrovie collegano le persone e le aree urbane e rurali, ma spesso costituiscono vere e proprie barriere alla dispersione della fauna selvatica e delle piante. Espandendosi nel paesaggio, le aree urbane e le loro infrastrutture di supporto frammentano gli habitat in spazi più piccoli. Può accadere che le specie presenti in queste aree di dimensioni sempre più ridotte siano costrette a sopravvivere con minori risorse e

un patrimonio genetico più limitato. Quando le dimensioni di una popolazione animale scendono al di sotto di un livello critico, le specie possono andare incontro all'estinzione nell'area interessata. Questo è il motivo per cui molte specie si trovano soltanto in aree rurali o protette. Inoltre, molti animali selvatici restano feriti o uccisi quando cercano di superare barriere come le autostrade.

Il problema della frammentazione del paesaggio è affrontato nel contesto di varie politiche dell'UE, compresa la **strategia dell'UE per la biodiversità fino al 2020**¹¹ Si tratta di una strategia complessiva mirata ad arrestare il declino della biodiversità e sostenuta concretamente da misure tangibili, compresa la creazione di un'**infrastruttura verde**¹², ossia una **rete** strategicamente pianificata di **aree naturali e seminaturali** che aiuta le specie a spostarsi e diffondersi in tutto il paesaggio. In tale scenario, molti paesi europei stanno costruendo attraversamenti per la fauna selvatica sotto forma di gallerie o ponti che consentono agli animali di attraversare canali e autostrade. A seconda dell'ubicazione dell'attraversamento e delle specie che vivono nella zona interessata, questi attraversamenti possono fare veramente la differenza a livello locale. Anche siepi e filari di alberi nel paesaggio aperto promuovono la connettività tra i vari habitat, oltre a mitigare altre minacce come l'erosione del suolo ad opera del vento.

La frammentazione del paesaggio si verifica anche nelle aree protette. Tuttavia, rispetto alle aree non protette, l'aumento della frammentazione risulta essere molto inferiore nelle **aree protette** appartenenti



alla rete Natura 2000 dell'UE, a dimostrazione del fatto che la corretta attuazione di misure di tutela della natura ha effetti positivi.

Abbandono dei terreni agricoli

Come molte altre questioni inerenti alla politica ambientale, anche la frammentazione del paesaggio pone un dilemma. Da un lato, l'espansione delle reti di trasporto frammenta il paesaggio e comporta ulteriori pressioni sugli ecosistemi, anche in termini di inquinamento. Dall'altro lato, le reti di trasporto offrono anche opportunità economiche (ad esempio posti di lavoro nel turismo, nell'industria o nella bioeconomia) alle comunità rurali, spesso fortemente dipendenti dall'agricoltura e colpite dal fenomeno dell'abbandono dei terreni agricoli.

Per alcune comunità rurali, l'**abbandono dei terreni agricoli** è una preoccupazione reale, soprattutto nelle regioni remote dove l'economia locale dipende fortemente dalle attività agricole di fattorie spesso caratterizzate da piccole dimensioni e bassa produttività agricola. Inoltre, in queste comunità le generazioni più giovani tendono a inurbarsi, cosicché l'agricoltura su piccola scala deve lottare per poter competere economicamente con un mercato agricolo intensivo più strutturato. Si prevede che nei prossimi 20 o 30 anni una quota rilevante dei terreni agricoli di varie parti d'Europa sarà **abbandonata**¹³.

Se lasciate incolte, le terre abbandonate verranno ricoperte da una crescente vegetazione spontanea, foreste comprese. Tuttavia, dopo secoli di gestione estensiva del territorio, ad esempio per il pascolo di ovini e caprini, la **rivegetazione naturale** crea

spesso ecosistemi abitati da un minor numero di specie. Di conseguenza, per preservare gli habitat e le specie dell'UE, in molti casi è meglio aiutare gli agricoltori a praticare un'agricoltura estensiva e di alto valore naturalistico. Nuovi incentivi, quali la diversificazione delle fonti di reddito (ad esempio con il turismo) o la vendita di prodotti alimentari di alta qualità a prezzi premium, possono contribuire a modificare queste tendenze.

Un uso intensivo del territorio ha effetti sul suolo e sulle sue funzioni

In Europa l'urbanizzazione, l'incremento demografico e un'economia in crescita, da un lato, e l'abbandono dei terreni agricoli, dall'altro, hanno fatto sì che un maggior numero di persone abbia ora a disposizione uno spazio più limitato in cui vivere e su cui contare. Mentre alcune aree subiscono lo spopolamento e il declino delle attività agricole ed economiche, altre aree – sia urbane sia rurali – sono sottoposte a un utilizzo sempre più intensivo.

Il suolo è il frutto di un'interazione quasi invisibile tra la grandissima diversità di organismi presenti nel suolo, la materia organica derivante da piante e radici e il materiale prodotto dall'erosione di rocce e sedimenti ad opera degli agenti atmosferici. Questo strato biominerale sensibile che ricopre la crosta terrestre può essere considerato un ecosistema a sé stante. L'uso intensivo del territorio può influenzare fortemente e in vario modo il suolo e le sue funzioni, ad esempio sotto forma di impermeabilizzazione, erosione, compattazione e contaminazione.

Quando è **impermeabilizzato** – ossia coperto da edifici, asfalto o cemento – il suolo perde,

tra l'altro, la capacità di assorbire e trattenere l'acqua e di produrre cibo. L'utilizzo di macchinari pesanti può modificare la struttura del suolo e renderlo più **compatto**, riducendo le quantità di aria e acqua presenti nelle porzioni di suolo dove le radici delle piante assorbono l'acqua e i nutrienti e dove gli animali e i microorganismi del suolo decompongono la materia organica. I suoli impermeabilizzati o fortemente compattati assorbono meno acqua piovana, con conseguente aumento del dilavamento superficiale, dell'erosione del suolo e del rischio di alluvioni.

Una maggiore produttività è spesso il risultato dell'uso di fertilizzanti sintetici e prodotti fitosanitari nonché del ricorso a talune pratiche agricole che possono causare erosione e contaminazione. Ad esempio, la monocoltura del mais tende ad aumentare l'erosione. L'erosione dello strato attivo del suolo riduce i raccolti e può, quindi, compromettere i redditi degli agricoltori. Tuttavia può compromettere anche la biodiversità, perché gli strati attivi del suolo tendono a proteggere la massima diversità e densità degli organismi presenti nel suolo. Secondo [alcune stime](#)¹⁴, il tasso medio di erosione del suolo ad opera dell'acqua è attualmente superiore di 1,6 volte al tasso medio di formazione del suolo nell'UE. Anche il vento e le perdite di raccolti figurano tra le principali cause di erosione del suolo.

Analogamente, l'uso eccessivo di fertilizzanti minerali può contaminare il suolo con il cadmio (cfr. Intervista – La contaminazione del suolo: l'inquietante eredità dell'industrializzazione) e influenzare le modalità di funzionamento degli ecosistemi del suolo (cfr. Intervista – Il suolo: un tesoro vivente sotto i nostri piedi). Per effetto dell'erosione del suolo o di alluvioni,

le sostanze inquinanti possono penetrare nei corsi d'acqua, filtrare nelle falde acquifere e disperdersi in spazi più ampi. Anche alcune pratiche di gestione dei rifiuti – come le discariche interrato o lo spargimento di acque reflue nel suolo – possono causare la penetrazione di contaminanti, comprese le microplastiche, nel suolo. In Europa l'inquinamento industriale è disciplinato dalla normativa dell'UE e pertanto si sta riducendo in misura significativa. Ciononostante, anche gli impianti industriali rilasciano una parte delle proprie emissioni inquinanti nel suolo. Per quanto riguarda i 30 000 impianti e i 91 inquinanti presi in esame, tutte le informazioni sulla quantità e sui tipi di inquinanti emessi da ciascun impianto sono pubblicate su un portale web ([European Pollutant Release and Transfer Register - registro europeo delle emissioni e dei trasferimenti di sostanze inquinanti](#)¹⁵) gestito dall'EEA e dalla Commissione europea. Oltre agli inquinanti noti e regolamentati, negli ultimi anni sono cresciute le preoccupazioni per l'arrivo di inquinanti nuovi, come le sostanze chimiche organiche persistenti che sono utilizzate a scopi fitosanitari e inquinano i suoli europei. A seconda dei loro effetti potenziali, è molto probabile che si rendano necessarie nuove misure per tutelare l'ambiente e la salute umana.

Non sempre la contaminazione è collegata a fonti di inquinamento locali. Infatti, il vento e la pioggia possono trasportare e depositare inquinanti atmosferici anche nelle zone più inaccessibili del mondo. Analogamente a quanto accade nei laghi e negli oceani, gli inquinanti, una volta penetrati nel suolo, possono accumularsi nel corso del tempo e influenzare gli ecosistemi.

Preservare e collegare le aree naturali, riutilizzare e riciclare le aree urbane

Considerato che il territorio e il suolo sono risorse preziose ma anche limitate, l'unica opzione praticabile consiste nel prevenirne il degrado e nell'utilizzarle in modo sostenibile.

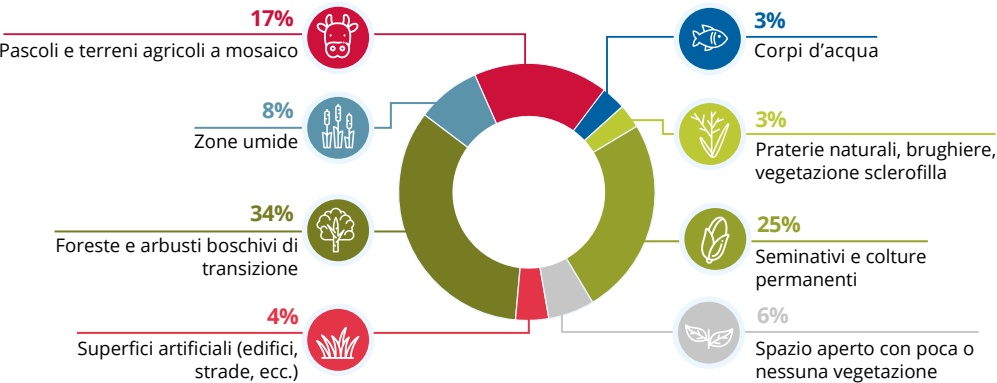
L'UE mira a conseguire l'obiettivo di un **«consumo netto di suolo pari a zero entro il 2050»** in conformità degli obiettivi di sviluppo sostenibile. Un modo semplice per limitare l'espansione delle aree urbane consiste nell'utilizzare meglio gli spazi urbani esistenti. Oggi il riuso dei terreni e la densificazione (ad esempio l'utilizzo di un sito industriale dismesso per l'espansione di infrastrutture o di un centro urbano) rappresentano soltanto una piccola parte – il 13 % – dei nuovi sviluppi (cfr. [l'indicatore AEA](#)¹⁶ e il [visualizzatore del riuso dei terreni](#)¹⁷), mentre il consumo di suolo continua a costituire un problema (cfr. il [visualizzatore dei dati sul consumo di suolo](#)¹⁸). Agli esperti di pianificazione territoriale – e in particolare agli urbanisti – in ambito europeo spetta un ruolo decisivo per limitare l'espansione urbana; a tal fine dovranno progettare città compatte ma verdi, dotate di importanti spazi ricreativi raggiungibili a piedi o di sistemi di mobilità concepiti per ridurre le distanze e i tempi di percorrenza, oppure un'estesa rete di infrastrutture verdi che colleghi tutte le aree naturali dell'intero continente.

Per tradurre questi progetti in realtà, sarà necessario coinvolgere diverse parti interessate e rispondere a fondamentali questioni di governance (cfr. Governance – Agire insieme per una gestione sostenibile del territorio).

Situazione attuale

La copertura del suolo europeo è rimasta relativamente stabile dal 2000, con circa il 25% di seminativi e colture permanenti, il 17% di pascoli e il 34% di foreste. Allo stesso tempo, le città e le infrastrutture in calcestruzzo continuano a espandersi e la superficie totale utilizzata per l'agricoltura è diminuita.

Copertura del suolo in Europa⁽¹⁾

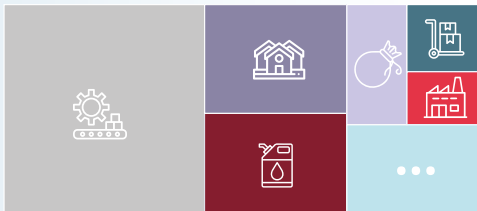


Contaminazione del suolo

Contaminazione locale

Attività inquinanti⁽²⁾

- Produzione industriale e servizi commerciali
- Centrali elettriche
- Stoccaggio di sostanze inquinanti
- Trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani
- Trattamento e smaltimento dei rifiuti industriali
- Industria petrolifera
- Altro, comprese le fuoriuscite di trasporto, le attività minerarie e militari



Contaminazione diffusa



Agricoltura



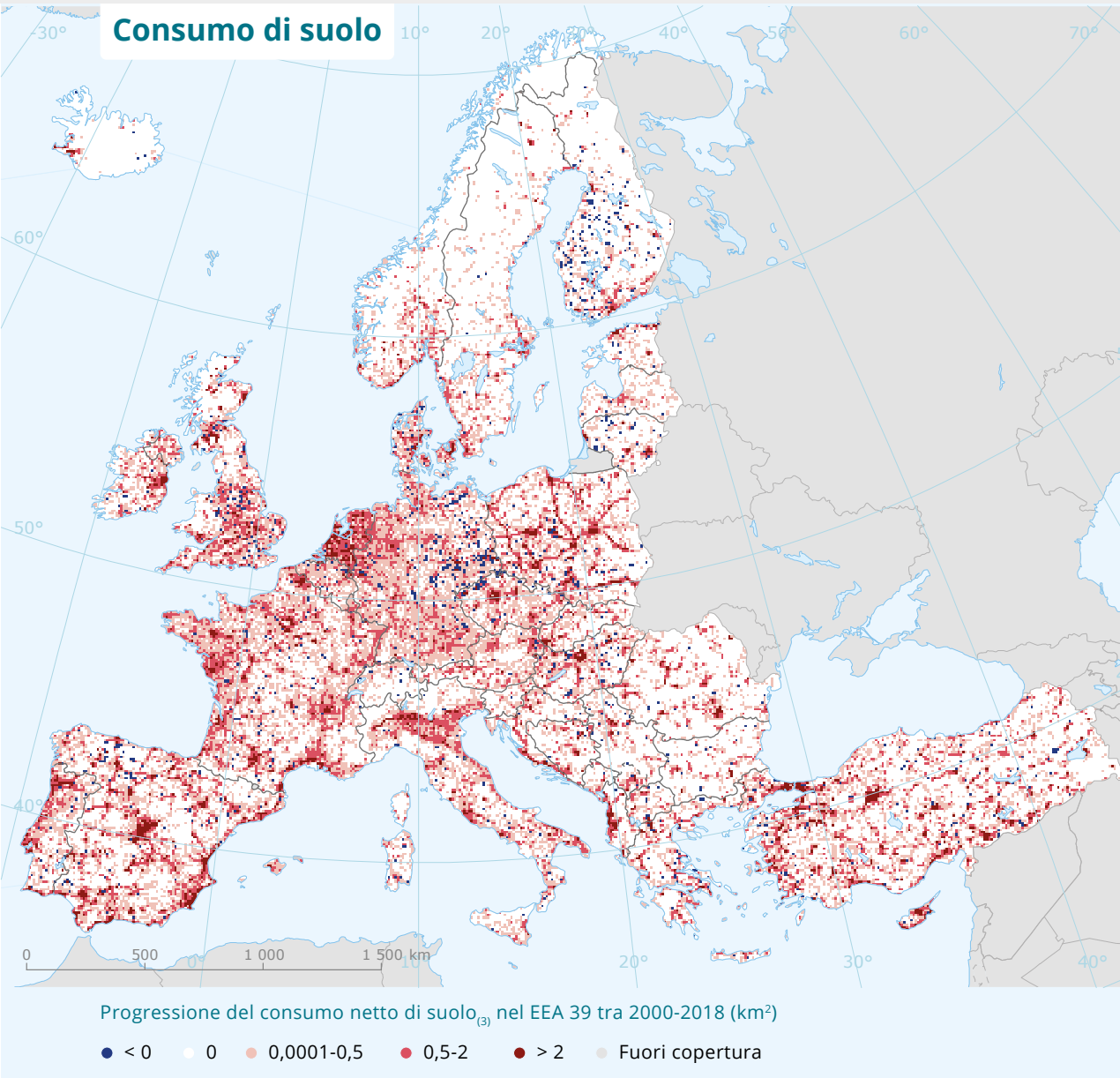
Trasporto



Industria

Nota: (1) Secondo la classificazione Copernicus Corine Land Cover; (2) Sulla base di 2,8 milioni siti potenzialmente contaminati nell'UE-28. Le dimensioni dei riquadri sono proporzionali all'importanza delle fonti locali. (Stime di Eionet National Reference Centres Soil, 2006); (3) Gli indicatori di consumo di suolo monitorano la quantità di terreno sottratto all'uso agricolo, forestale ed altri usi naturali per essere destinato allo sviluppo urbano ed altri tipi di sviluppo artificiale.

Sebbene le superfici artificiali coprano meno del 5% dell'ampio territorio europeo costituito da paesi membri e cooperanti con EEA, Tra il 2000 e il 2018 una superficie considerevole è stata impermeabilizzata (coperta da cemento o asfalto). La buona notizia è che il tasso di aumento delle superfici artificiali è rallentato negli ultimi anni.





Suolo, territorio e cambiamenti climatici

I cambiamenti climatici hanno un forte impatto sul suolo; inoltre, variazioni nell'uso del territorio e del suolo possono accelerare oppure rallentare tali cambiamenti. Senza suoli più sani e senza una gestione sostenibile del suolo e del territorio non potremo affrontare la crisi climatica, produrre cibo sufficiente e adattarci a un clima in cambiamento. La soluzione può consistere nel preservare e ripristinare gli ecosistemi principali, lasciando che sia la natura a catturare il carbonio dall'atmosfera.

L'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO) ha recentemente [pubblicato una mappa](#)¹⁹ da cui risulta che i primi 30 cm di suolo in tutto il mondo contengono all'incirca il doppio di carbonio rispetto all'intera atmosfera. Dopo gli oceani, il suolo è il secondo **serbatoio di assorbimento naturale del carbonio** per grandezza, superando le foreste e altre forme di vegetazione per quanto concerne la capacità di catturare l'anidride carbonica dall'atmosfera. Questi fatti ci ricordano l'importanza di avere suoli sani, non soltanto per la produzione del cibo che mangiamo ma anche nell'ottica del nostro impegno volto a prevenire gli effetti peggiori dei cambiamenti climatici.

I cambiamenti climatici si ripercuotono sui suoli

I ricercatori possono osservare già adesso gli effetti dei cambiamenti climatici a livello globale e sul suolo europeo. Ad esempio, secondo la più recente relazione dell'EEA in materia di [cambiamenti climatici, effetti e vulnerabilità in Europa](#)²⁰, a partire dagli anni Cinquanta **l'umidità del suolo** si è fortemente ridotta nella regione mediterranea, mentre

è aumentata in alcune aree dell'Europa settentrionale. Secondo la relazione, effetti analoghi dovrebbero verificarsi anche nei prossimi decenni, dato che le temperature medie continuano ad aumentare e la distribuzione delle precipitazioni cambia.

Il persistente calo dell'umidità del suolo può rendere necessaria una maggiore irrigazione dei terreni agricoli e causare una diminuzione dei raccolti, se non addirittura la desertificazione, con conseguenze potenzialmente drammatiche sulla produzione alimentare. 13 Stati membri dell'UE hanno dichiarato di essere colpiti dalla **desertificazione**. Nonostante questa ammissione, una recente [relazione](#)²¹ della Corte dei conti europea ha concluso che l'Europa non ha un quadro chiaro delle sfide collegate alla desertificazione e al degrado del suolo e che i provvedimenti adottati per combattere la desertificazione mancano di coerenza.

Anche le variazioni di temperatura stagionali possono modificare i cicli annuali delle piante e degli animali e portare quindi a raccolti più scarsi. Ad esempio, la primavera può arrivare in anticipo e gli alberi possono fiorire prima che le uova dei loro impollinatori si siano schiuse.

In considerazione del previsto incremento demografico, la produzione mondiale di cibo deve aumentare, non diminuire. Tale aumento è strettamente legato alla possibilità di mantenere il suolo sano e di gestire le aree agricole in modo sostenibile. Allo stesso tempo esiste una crescente domanda di biocarburanti e altri prodotti di origine vegetale, spinta dall'urgente necessità di sostituire i combustibili fossili e prevenire le emissioni di gas serra.

La relazione dell'EEA sugli impatti e la vulnerabilità mette in luce anche gli altri effetti sul suolo legati ai cambiamenti climatici, tra cui l'**erosione**, che possono essere accelerati da eventi climatici estremi quali piogge intense, siccità, ondate di calore e tempeste. Oltre a causare la perdita di porzioni di territorio, l'**innalzamento del livello del mare** può modificare il suolo delle aree costiere o apportare contaminanti di origine marina, compreso il sale. Per quanto riguarda l'uso del territorio, i cambiamenti climatici possono rendere inutilizzabili o meno produttive alcune aree agricole, in particolare a sud, e offrire, invece, nuove opportunità più a nord. Nel settore della silvicoltura, il declino delle specie arboree di elevato valore commerciale potrebbe causare entro il 2100 il deprezzamento dei terreni boschivi europei in una percentuale compresa tra il 14 e il 50 %. In una [recente relazione dell'AEA²²](#) sull'adattamento ai cambiamenti climatici e l'agricoltura si rileva che gli effetti complessivi dei cambiamenti climatici potrebbero comportare forti perdite per il settore agricolo europeo, con una riduzione del reddito agricolo dell'UE fino al 16 % entro il 2050 e con grandi differenze a livello regionale.

Tuttavia, la principale preoccupazione relativa all'impatto dei cambiamenti climatici sul suolo riguarda, forse, l'anidride carbonica e il metano stoccati nel permafrost nelle regioni boreali, soprattutto in Siberia. Il riscaldamento globale provoca la fusione del permafrost. A propria volta, tale fusione causa la disintegrazione della materia organica sequestrata nel suolo congelato e, di conseguenza, il potenziale rilascio in atmosfera di massicce quantità di gas serra, che potrebbero quindi accelerare il riscaldamento globale ben oltre le capacità di controllo dell'uomo.

Affrontare la crisi climatica intervenendo sul suolo

Nell'aprile 2019 un gruppo di [scienziati e attivisti²³](#) molto influenti ha lanciato un appello per difendere, ripristinare e ricostituire le foreste, le torbiere, i mangrovieti, le paludi salmastre, i fondali marini naturali e altri ecosistemi fondamentali, allo scopo di permettere alla natura di catturare l'anidride carbonica dall'atmosfera e di stoccarla. Il ripristino degli ecosistemi contribuirebbe anche alla biodiversità e rafforzerebbe un'ampia gamma di servizi ecosistemici, compresa la pulizia dell'aria e dell'acqua, oltre a offrire alle persone piacevoli spazi ricreativi.

Secondo una revisione delle informazioni disponibili sulle interrelazioni tra il suolo e i cambiamenti climatici ([relazione Climsoil²⁴](#)), nel suolo dell'UE sono stoccati all'incirca 75 miliardi di tonnellate di carbonio organico. Circa la metà di questi depositi sotterranei si trova in Svezia, Finlandia e nel Regno Unito perché in questi paesi la quantità di terreni boschivi e, in particolare, di terreni organici

umidi quali le torbiere è superiore rispetto ad altri luoghi. Per comprendere le dimensioni di tale fenomeno basta dire che, secondo le [più recenti stime dell'EEA²⁵](#), nel 2017 le emissioni complessive di CO₂ nell'UE sono state pari a circa 4,5 miliardi di tonnellate.

La quantità di **carbonio organico** presente nei suoli dell'UE potrebbe essere in leggera crescita, ma le stime della velocità di questo cambiamento sono assai incerte. A rendere la situazione ancora più complicata è il fatto che i depositi di carbonio organico cambiano costantemente perché le piante catturano l'anidride carbonica dall'aria prima di decomorsi e di rilasciare nuovamente i gas nell'atmosfera. Una [relazione²⁶](#) del Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPCC) conferma che è necessario ridurre le emissioni di gas serra da tutti i settori – compreso quello agricolo e alimentare – per poter conseguire l'obiettivo di mantenere il riscaldamento globale ben al di sotto di 2 gradi Celsius.

Nonostante le incertezze, il ripristino degli ecosistemi e il miglioramento della qualità del suolo potrebbero essere misure molto efficienti in termini di costo nell'ottica dell'**azione per il clima**, perché avrebbero un triplice impatto. In primo luogo, la coltivazione di piante permette di catturare l'anidride carbonica dall'atmosfera. Come osserva la [FAO²⁷](#), grazie al ripristino dei suoli attualmente degradati si potrebbero catturare fino a 63 miliardi di tonnellate di carbonio, compensando così una quota piccola ma importante delle emissioni globali di gas serra. In secondo luogo, i terreni sani trattengono il carbonio nel sottosuolo. In terzo luogo, molte aree naturali e seminaturali fungono da potenti linee di difesa dagli effetti dei cambiamenti climatici.

I benefici che ne derivano sono molteplici. Ad esempio, le aree prossime ai fiumi (zone riparie) e gli spazi verdi delle città possono costituire una **protezione da alluvioni e ondate di calore** efficiente in termini di costi. Terreni e suoli sani possono assorbire e stoccare le acque in eccesso, mitigando in tal modo gli effetti delle alluvioni. Anche i parchi e le altre aree naturali presenti nelle città possono contribuire in tal senso abbassando le temperature durante le ondate di calore, anche grazie all'acqua contenuta nel suolo. Nelle stagioni secche gli ecosistemi sani possono rilasciare gradualmente l'acqua che hanno stoccato nel sottosuolo, attenuando così gli effetti peggiori della siccità.

Catturare il carbonio presente nell'atmosfera

Esistono molti metodi per aumentare la capacità del suolo di **catturare l'anidride carbonica** dall'atmosfera. Un recente progetto di ricerca europeo (lo [studio Caprese²⁸](#)) ha accertato che la conversione dei terreni arabili a pascolo è il modo più rapido per accrescere il contenuto di carbonio nel suolo. Nel caso dei terreni arabili, il ricorso a colture di copertura come il trifoglio, che cresce tra il periodo del raccolto e quello della semina successiva e viene piantato principalmente per aumentare la fertilità del suolo ed evitarne l'erosione, è lo strumento più efficace per aumentare le riserve di carbonio presenti nel suolo.

Per contro, talune decisioni volte a modificare l'uso dei terreni possono avere anche l'effetto di trasformare le aree interessate in fonti di emissioni. Esempi notevoli in tal senso sono il drenaggio di **torbiere**, la combustione della torba di palude a fini di riscaldamento, il

dissodamento di praterie e terreni coltivabili – tutte pratiche che causano il rilascio del carbonio precedentemente stoccato. Nel caso delle **foreste** si osserva la stessa dinamica, ma con una tempistica diversa. Al pari del suolo, anche le foreste sono sia depositi di carbonio sia serbatoi di assorbimento di carbonio, nel senso che, oltre a stoccarlo, lo catturano dall'atmosfera. In molti casi le foreste giovani e in fase di crescita catturano il carbonio più velocemente rispetto a quelle più mature; tuttavia, il disboscamento di queste ultime comporta la rimozione del deposito di carbonio dalla foresta. A seconda delle modalità di utilizzo del legname, il carbonio può essere rilasciato prima, ad esempio se viene bruciato a fini di riscaldamento, o molto più tardi, ad esempio se è usato per la costruzione di edifici.

Se gli ecosistemi dei terreni e dei suoli fossero più sani, potrebbero catturare dall'atmosfera e stoccare maggiori quantità di anidride carbonica rispetto a quanto facciano attualmente. Anche gli spazi verdi e le aree naturali potrebbero aiutare l'uomo e la natura ad adattarsi agli inevitabili cambiamenti del nostro clima. Da solo, il suolo non è in grado di rimediare ai cambiamenti climatici; tuttavia è un fattore di cui occorre tenere conto perché potrebbe essere un nostro potente alleato nel contrasto di tali fenomeni.

L'azione dell'UE e il lavoro dell'EEA in materia di suoli e cambiamenti climatici

La strategia tematica dell'UE per la protezione del suolo e la pertinente [relazione di attuazione](#)²⁹ sottolineano l'importanza di suoli sani sia per la mitigazione dei

cambiamenti climatici sia per l'adattamento agli stessi. L'[accordo di Parigi](#)³⁰ evidenzia il ruolo essenziale del settore relativo all'uso del territorio ai fini dell'azione per il clima.

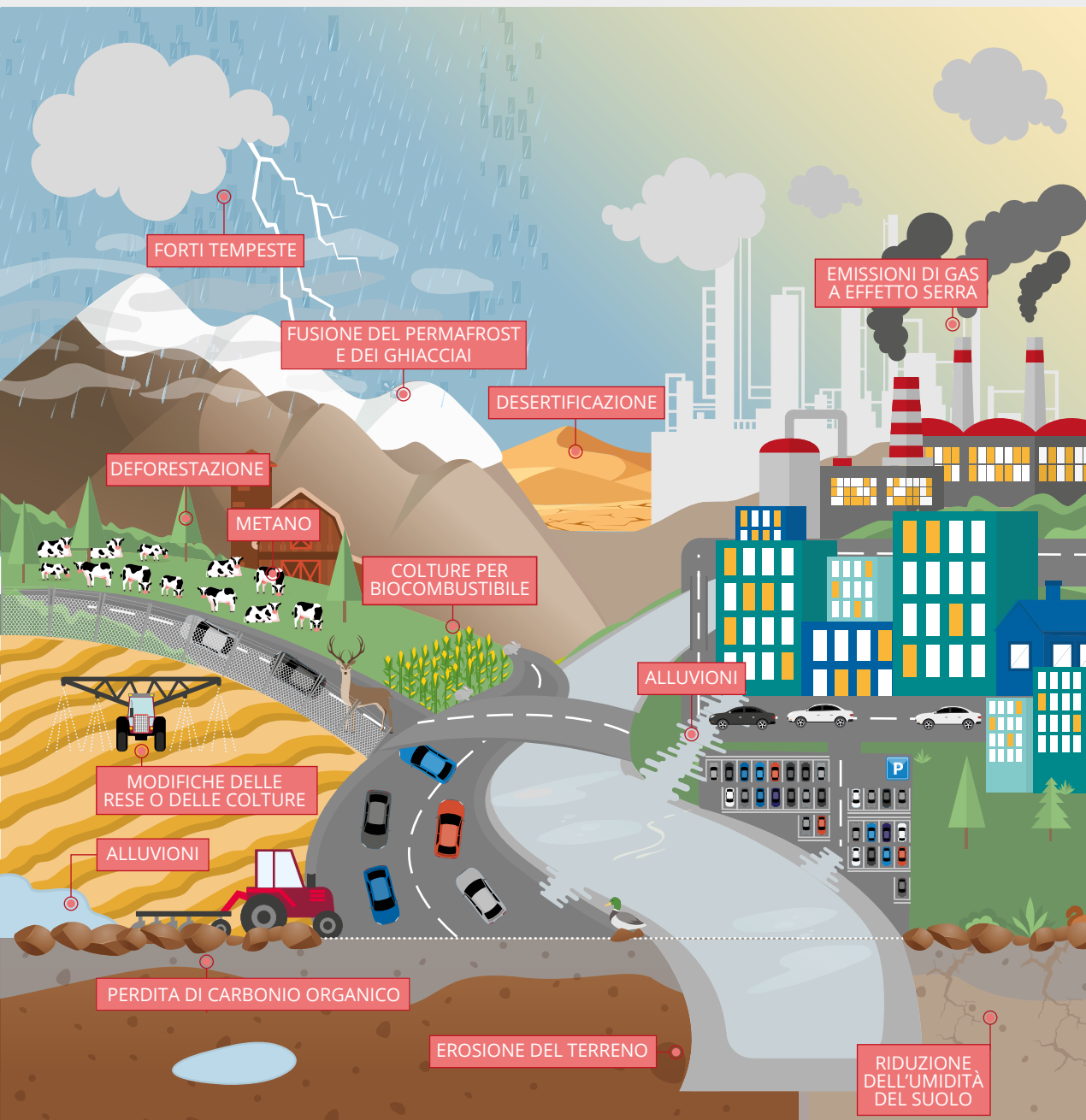
Facendo seguito a tale accordo, un [nuovo regolamento dell'UE](#)³¹ sull'uso del suolo, il cambiamento di uso del suolo e la silvicoltura impone, quantomeno, agli Stati membri di compensare interamente le emissioni di gas serra del settore nel periodo 2021-2030.

L'applicazione del nuovo regolamento richiede un'attività di **segnalazione e monitoraggio**, che potrà contare sul sostegno dell'EEA. Inoltre, l'EEA continua a sviluppare conoscenze sulle questioni ambientali correlate all'uso del territorio e alla silvicoltura e sulle relative pratiche di gestione del territorio, tra l'altro avvalendosi dei dati dell'osservazione della Terra ottenuti grazie al [servizio di monitoraggio del territorio di Copernicus](#)³². Anche molte delle valutazioni, degli indicatori e dei dati dell'EEA in materia di suolo, ecosistemi, agricoltura, silvicoltura, infrastrutture verdi, territorio e altre tematiche sono strettamente collegati al cambiamento climatico.

Resta ancora molto da scoprire; tuttavia, una maggiore comprensione delle dinamiche che intercorrono tra suolo, territorio e clima ci consentirà di migliorare la pianificazione e l'attuazione di soluzioni sostenibili.

Suolo, territorio e cambiamento climatico

Il suolo contiene quantità significative di carbonio e azoto, che possono essere rilasciate nell'atmosfera a seconda del suo utilizzo. Il disboscamento o la messa a dimora di foreste, lo scioglimento del permafrost possono, in un modo o nell'altro, modificare l'equilibrio delle emissioni di gas serra. Il cambiamento climatico può anche alterare significativamente la produzione agricola e la destinazione delle aree coltivabili.





David Russell
Museo di storia naturale
Senckenberg, Germania*





Il suolo: un tesoro vivente sotto i nostri piedi

Il suolo è molto più che sabbia e limo inanimati. Il suolo è ricco di esseri viventi, che vanno dagli organismi microscopici ai mammiferi di maggiori dimensioni, e tutti quanti interagiscono in un numero altrettanto elevato di microhabitat. Le loro interazioni ci forniscono cibo e fibra, acqua e aria pulite, processi industriali privi di sostanze chimiche sintetiche e persino cure per molte malattie. Con il dottor David Russell del Museo di storia naturale Senckenberg (Germania) abbiamo parlato di biodiversità del suolo e di ciò che essa significa per il nostro pianeta.

Che cos'è il suolo?

Il suolo è un organismo vivente complesso e dinamico che può essere considerato la pelle viva della Terra. È composto da elementi minerali e organici, oltre che da aria e acqua. In termini molto generali, possiamo dire che gli elementi minerali consistono di particelle come sabbia, limo e argilla che sono formate da differenti composti chimici, mentre gli elementi organici derivano dagli organismi viventi, compresi piante, batteri, miceti, fauna e i loro residui.

I suoli sono importanti riserve di biodiversità. Nel suolo vive una quota compresa tra un terzo ed un quarto di tutti gli organismi. La biodiversità del suolo può comprendere organismi che vanno dai batteri e nematodi di dimensioni microscopiche fino ai collemboli, gli acari, i millepiedi, i lombrichi, le talpe e i topi. Ciascuno di questi gruppi è ricco di specie. Nella sola Germania esistono, ad esempio, ben 50 differenti specie note di lombrichi. Non di rado, in uno stesso sito la biodiversità del sottosuolo è molto maggiore rispetto a quella in superficie. Spesso si cita il fatto che un metro cubo di terreno boschivo può contenere fino a 2 000 specie di invertebrati.

Cosa succede nell'ecosistema del suolo?

Gli ecosistemi del suolo sono molto diversi gli uni dagli altri, soprattutto a livello di microhabitat. Uno stesso blocco di suolo contiene habitat molto differenti (lo strato superficiale e, sotto, lo strato denso e quello poroso), ciascuno dei quali ospita organismi diversi. La maggior parte degli organismi presenti nel suolo, ad esempio, dipende strettamente dai suoi pori, nei quali vive. I pori del suolo possono contenere aria o acqua e ciascuno di essi può ospitare gruppi differenti di organismi.

Gli habitat presenti nel suolo possono essere considerati anche partendo da altre prospettive. Ad esempio, tra le particelle del suolo ci sono strati limite microscopici e hotspot biologici come la **rizosfera**, che ospita le radici delle piante, e la **drilosfera**, che circonda le tane dei lombrichi. Anche la scala spaziale è molto importante.

Ebbene, tutte queste specie in tutti questi microhabitat convivono e interagiscono tra loro nel cosiddetto **bioma del suolo**. Ad esempio, le specie possono alimentarsi le une delle altre, oppure le feci di una specie

possono costituire il nutrimento di altre. Queste interazioni che avvengono nel bioma del suolo sono essenziali per le funzioni del suolo stesso, le quali, a propria volta, forniscono servizi ecosistemici.

Quale tipo di servizi fornisce il suolo?

La struttura e la materia organica del suolo sono due degli esempi più noti di servizi ecosistemici importanti. La **struttura del suolo**³³ è definita dal modo in cui le differenti particelle sono assemblate nella matrice del suolo. Il suolo comprende una combinazione di aggregati piccoli e grandi di particelle di suolo, pori pieni di aria e acqua eccetera. Le specie presenti nel suolo possono agire direttamente sulla struttura del suolo. Ne sono un esempio i lombrichi, che, per costruirsi le tane, spostano le cose che li circondano, modificando così la struttura del suolo. A seguito di queste modifiche, può accadere che si aprano pori nuovi e se ne chiudano di vecchi, che alcune parti diventino più dense o che vi siano apporti di nuove fonti di nutrimento per gli organismi del suolo. I lombrichi sono considerati gli ingegneri degli ecosistemi perché sono realmente in grado di rivoltare il suolo.

La struttura del suolo è un fattore essenziale anche del ciclo dell'acqua. Dalla struttura del suolo dipendono, tra l'altro, la quantità d'acqua che il suolo può assorbire e trattenere nonché il modo in cui l'acqua viene purificata dal suolo e alimenta le piante. Provate a immaginare cosa succederebbe se il suolo non potesse trattenere o purificare l'acqua, e quali sarebbero le conseguenze per l'agricoltura,

le alluvioni o la nostra salute.

L'altro esempio è il ciclo dei nutrienti; in questo caso è rilevante la quantità di materia organica del suolo – ossia carbonio, azoto e fosforo – che viene assorbita e stoccata nel suolo. Gli apporti di carbonio al suolo sono tutti di origine organica e costituiscono la base della rete alimentare del suolo. Prima di poter essere utilizzati dalle piante, i composti organici come le foglie e le punte delle radici devono essere disgregati in composti più semplici dagli organismi che vivono nel suolo. Seguendo un processo a più fasi alquanto complesso, uno dopo l'altro i diversi organismi decompongono le foglie o i rami morti trasformandoli in composti inorganici che possono essere assorbiti o utilizzati dalle piante. Circa il 90 % delle foglie morte delle foreste viene frammentato da millepiedi, lombrichi e onischi. Senza questi organismi, saremmo sommersi dalle foglie morte.

Vi sono, poi, i batteri del suolo che trasformano l'azoto atmosferico in azoto minerale, di fondamentale importanza per la crescita delle piante. I miceti trasportano i nutrienti attraverso il suolo da un posto a un altro. Tutti questi processi microbici sono regolati dal pascolo di animali di grandi dimensioni che si nutrono dei microbi. Dobbiamo considerare queste interazioni ricche e complesse come l'essenza stessa di un sistema ben funzionante e capace di fornirci i servizi ecosistemici summenzionati.

Infatti, i suoli sani ci offrono una vasta gamma di vantaggi. Ad esempio, il ciclo dei nutrienti è d'importanza cruciale per la produzione di cibo e fibra. Ci sono altresì evidenti legami con il ciclo dell'acqua. Se la struttura del

suolo viene alterata o distrutta, ne risente la sua capacità di purificare, assorbire e trattenere l'acqua. La compattazione o l'impermeabilizzazione del suolo può causare, ad esempio, un aumento delle alluvioni.

Attualmente si stanno isolando in laboratorio gli enzimi microbici del suolo per capire come poterli utilizzare in ambito industriale. Questi enzimi sono in grado, ad esempio, di sostituire le sostanze chimiche nell'industria cartaria. Analogamente, l'industria farmaceutica usa batteri del suolo per lo sviluppo di medicinali, tra cui la [penicillina](#)³⁴ e la [streptomicina](#)³⁵.

Quanto sappiamo della biodiversità del suolo?

La biologia del suolo è un campo di ricerca piuttosto recente. Inoltre, il suolo è un ambiente criptico, di difficile osservazione. Ciononostante tendiamo a sottovalutare le nostre conoscenze in materia. In Europa abbiamo una buona conoscenza generale dei gruppi di organismi che vivono nel suolo e delle principali specie che lo costituiscono. Conosciamo abbastanza bene il funzionamento della biodiversità e sappiamo anche, in linea di principio, come l'uso del suolo da parte dell'uomo ne influenzi la biodiversità. Le fonti di informazioni sul suolo sono numerose, tra cui lo [European Atlas of Soil Biodiversity \(Atlante europeo della biodiversità dei suoli\)](#)³⁶, redatto dal Centro comune di ricerca, e il [French Atlas of Soil Bacteria \(Atlante francese dei batteri del suolo\)](#)³⁷.

Tuttavia, per monitorare i cambiamenti nel corso del tempo abbiamo bisogno di serie storiche della biodiversità del suolo. Le serie storiche di cui disponiamo riguardano spesso siti naturali protetti, dove, come



possiamo constatare, la biodiversità del suolo è solitamente conservata e tutelata. Va poi considerato che la maggior parte dell'attuale monitoraggio del suolo si concentra esclusivamente sui composti chimici. Oltre ai contaminanti, dobbiamo monitorare anche altri parametri e capire come i cambiamenti climatici o metodi agricoli differenti influenzino la biodiversità del suolo e le sue varie funzioni. In Europa sono stati condotti molti studi, però le conoscenze acquisite non sono state raccolte in modo tale da permetterci di fissare linee guida di riferimento a livello europeo.

Il suolo in generale e la sua biodiversità in particolare sono strettamente legati al sito. Per essere efficaci, le misure hanno spesso bisogno di informazioni più dettagliate e specifiche del sito per quanto concerne non soltanto la biodiversità e la distribuzione e le interazioni delle specie nel sito in questione, ma anche, ad esempio, l'impatto delle attività umane e dei cambiamenti climatici sul sito stesso.

Quali sono le principali minacce che la biodiversità del suolo deve affrontare oggi?

Ci sono molte minacce, tra cui la contaminazione dovuta alle nostre pratiche di uso del territorio. Ad esempio, i pesticidi, gli erbicidi e altre sostanze chimiche connesse a pratiche agricole più intensive influenzano la distribuzione delle specie e compromettono la biodiversità del suolo. Altre minacce comprendono i cambiamenti fisici del suolo quali la compattazione e l'impermeabilizzazione – ossia la copertura del suolo con superfici artificiali come cemento o asfalto. La compattazione, riducendo lo spazio dei pori, ha ripercussioni sulle specie che vi vivono, mentre l'impermeabilizzazione interrompe l'afflusso

di carbonio e acqua nel suolo, oltre a ridurre la dispersione delle specie.

A causa delle sue ridotte dimensioni e della relativa lentezza con cui procede, la dispersione delle specie nel suolo è un fenomeno spesso ignorato. Se considerata in contesti temporali più lunghi, la dispersione delle specie nel paesaggio è effettivamente molto attiva e rende possibili elevati livelli di biodiversità del suolo. Tuttavia, se la biodiversità a livello di copertura, ossia sopra il suolo, si riduce a causa delle monocolture e dell'omogeneizzazione della comunità, rischiamo di perdere anche la biodiversità nel suolo.

Anche gli effetti dei cambiamenti climatici, come variazioni significative delle precipitazioni (siccità o inondazioni), potrebbero influenzare la biodiversità del suolo. Il 2018 è stato un anno talmente caldo e secco che in alcuni dei nostri siti sul campo abbiamo registrato una riduzione del 90-95 % degli invertebrati che vivono nel suolo. Se riduciamo sistematicamente la diversità delle specie, tutte queste attività nel suolo potrebbero subirne le conseguenze.

Cosa si sta facendo per proteggere il suolo in Europa?

Sono in corso attività e iniziative a livello globale ed europeo finalizzate alla protezione del suolo, come il [Global Soil Partnership \(partenariato mondiale per il suolo\)](#)³⁸, ci sono, poi, le politiche e le direttive dell'UE – almeno 18 direttive, secondo i miei calcoli, compresa la politica agricola comune. Tali politiche e direttive affrontano varie questioni che vanno dalla riduzione delle emissioni di inquinanti all'uso sostenibile del territorio fino alla sensibilizzazione su



questi temi. Una loro migliore applicazione si tradurrebbe senz'altro in un beneficio per la biodiversità del suolo. Sul piano concreto si può agire in vari modi, ad esempio riducendo l'uso di fertilizzanti e pesticidi e ricorrendo all'agricoltura di precisione sui terreni agricoli.

Quasi la metà degli obiettivi di sviluppo sostenibile riguarda il suolo – dall'acqua pulita e dalla mitigazione dei cambiamenti climatici fino all'eradicazione della fame – perché senza suoli sani questi obiettivi non potranno essere raggiunti.

David Russell

Dipartimento di Zoologia del suolo, sezione Mesofauna
Museo di storia naturale Senckenberg,
Görlitz, Germania



Copernicus — Monitorare la Terra dallo Spazio e dalla Terra

Conosciuto come gli «occhi dell'Europa sulla Terra», il programma di osservazione e monitoraggio dell'UE Copernicus sta rivoluzionando il modo in cui comprendiamo e pianifichiamo un uso più sostenibile delle nostre preziose risorse del suolo e del territorio. Dalla pianificazione urbana alle vie di trasporto, dagli spazi verdi all'agricoltura di precisione e alla gestione delle foreste, Copernicus fornisce informazioni dettagliate e tempestive sul monitoraggio del territorio per sostenere il processo decisionale.

L'Europa è una delle terre più intensivamente utilizzate a livello mondiale, oltre ad avere la quota più elevata di frammentazione del paesaggio a causa della presenza di insediamenti e infrastrutture, come autostrade e ferrovie. Il modo in cui utilizziamo il territorio ha un forte impatto sull'ambiente – sulle specie, gli ecosistemi e gli habitat. Anche le risorse del territorio europeo sono sottoposte a pressioni crescenti dovute agli effetti dei cambiamenti climatici, tra cui gli eventi meteorologici estremi, gli incendi boschivi, le inondazioni e i periodi di siccità, divenuti sempre più frequenti.

Dalle confuse fotografie aeree alle immagini ad alta risoluzione

Già da molto tempo le autorità nazionali europee raccolgono informazioni sulla copertura del suolo e sul suo utilizzo a livello locale, regionale o nazionale. Nella seconda metà del XX secolo l'aumento della domanda di risorse del suolo e del territorio e l'acuirsi della concorrenza in tale ambito hanno dimostrato chiaramente che, per tutelare meglio queste risorse, era necessaria una più ampia e accurata conoscenza dei rapporti esistenti

tra l'uso del territorio e i suoi effetti. A tal fine, nella metà degli anni Ottanta l'UE ha deciso, insieme alle autorità nazionali, di coordinare la tracciatura e il monitoraggio della copertura del suolo e il suo utilizzo a livello transfrontaliero.

Nel 1985 gli Stati membri dell'UE hanno avviato il programma [Corine](#)³⁹ (Coordinamento delle informazioni sull'ambiente), che ha rappresentato il primo impegno congiunto degli Stati membri dell'UE finalizzato a mappare la copertura del suolo in Europa. Nella fase iniziale del programma, gli esperti di gestione del territorio si sono avvalsi di misurazioni a terra e foto aeree, integrate da immagini a bassa risoluzione, spesso costose, provenienti da una manciata di satelliti. Data la frammentazione dei dati, era difficile ricavare un'immagine comparabile a livello europeo delle minacce cui erano esposte le risorse del territorio in Europa. Per completare la prima mappatura ci vollero ben dieci anni.

In alto nel cielo e giù sulla terra

L'idea posta alla base del [Copernicus programme](#)⁴⁰ era stata elaborata alla fine degli anni Novanta (!) ma il primo

(i) Il programma Copernicus è iniziato nel 2014. Prima di allora era denominato GMES (Global Monitoring of Environment and Security, ossia Monitoraggio globale per l'ambiente e la sicurezza).

satellite del programma è stato messo in orbita nel 2014. Il programma è gestito dalla Commissione europea in stretta collaborazione con l'Agenzia spaziale europea ed è sostenuto dagli Stati membri e da diverse organizzazioni e agenzie europee. Copernicus opera in sei aree tematiche: atmosfera, ambiente marino, cambiamenti climatici, sicurezza, emergenze e territorio.

Oggi, due dei sette satelliti di Copernicus in orbita – Sentinels 2A e 2B – hanno il compito specifico di monitorare il territorio. Ogni cinque giorni i satelliti forniscono immagini ad alta risoluzione spaziale e temporale, con una copertura totale di tutte le 39 regioni dell'EEA⁽ⁱ⁾ e oltre, e contribuiscono al monitoraggio dell'ambiente agricolo e forestale, dell'uso del territorio e delle modifiche della sua copertura, nonché delle acque costiere e interne. Inoltre, forniscono dati biofisici quali il livello di clorofilla e il contenuto idrico delle foglie.

L'attività di questi due satelliti è supportata dai dati raccolti presso oltre un centinaio di missioni partecipanti, sia commerciali sia pubbliche, nonché dai dati provenienti da un gran numero di stazioni e sensori esistenti di monitoraggio del territorio e dell'atmosfera. Adesso, grazie a Copernicus, basta un solo anno per completare una mappatura fortemente dettagliata e accurata delle risorse del territorio in Europa.

Monitoraggio del territorio da parte di Copernicus

L'EEA gestisce le componenti paneuropee e locali del servizio di monitoraggio del

territorio di Copernicus. In pratica, si accerta che le immagini e i dati ottenuti siano di facile fruizione per il pubblico e liberamente accessibili. Questo servizio si sta affermando come uno strumento informativo sempre più importante per le agenzie nazionali dell'ambiente, gli urbanisti e gli altri soggetti impegnati nella gestione dell'uso e nella conservazione delle risorse del territorio, dal livello europeo fino a quello locale.

L'Agenzia europea dell'Ambiente utilizza i dati di Copernicus per valutare alcuni aspetti della salute degli ecosistemi europei e le modalità di uso del territorio. I risultati sono presentati in numerose valutazioni dell'EEA, comprese le relazioni sullo stato dell'ambiente, e negli indicatori chiave. Un primo indicatore – riguardante il [consumo di suolo](#)⁴¹ — studia la quantità di territorio che viene occupato a fini di sviluppo urbano e per altri utilizzi artificiali, a scapito dell'uso agricolo e forestale e di altri utilizzi naturali ([cfr. il visualizzatore dei dati sul consumo di suolo](#)⁴²). Il secondo indicatore dell'EEA valuta il livello di [impermeabilizzazione e impenetrabilità del suolo](#)⁴³ in Europa mediante il monitoraggio del tasso di copertura del suolo con edifici, cemento, strade o altri tipi di costruzioni ([cfr. il visualizzatore dei dati sull'impenetrabilità](#)⁴⁴).

L'EEA e altre istituzioni possono utilizzare questi dati e informazioni in una vasta gamma di valutazioni tematiche o sistemiche. Ad esempio, i gestori del territorio possono avvalersi dei dati e dei prodotti di Copernicus per individuare le aree in cui l'espansione urbana, l'agricoltura, le autostrade e le attività edilizie stanno frammentando gli

(i) I 28 Stati membri dell'UE più Albania, Bosnia-Erzegovina, Islanda, Kosovo (a norma della risoluzione del Consiglio di sicurezza delle NU n. 1244/99), Liechtenstein, Macedonia del Nord, Norvegia, Serbia, Svizzera e Turchia.

habitat fondamentali, nonché per proporre soluzioni specifiche per l'area interessata. Analogamente, le immagini fornite da Copernicus supportano il monitoraggio dei cambiamenti negli habitat e nella copertura del suolo all'interno della rete di siti protetti dell'UE [Natura 2000](#)⁴⁵, che comprende oltre il 18 % della superficie terrestre dell'Unione e il 7 % di quella marina (cfr. il [visualizzatore dei dati relativi a Natura 2000](#)⁴⁶).

La raccolta di dati geospaziali da parte di Copernicus costituisce altresì la base del cosiddetto [Atlante urbano](#)⁴⁷. Gli esperti possono studiare e confrontare la struttura dettagliata di quasi 800 aree urbane in Europa con più di 50 000 abitanti. Strati dettagliati di informazioni rivelano i siti in cui si trovano aree industriali, commerciali, residenziali e parchi. I dati comprendono anche informazioni sulla densità demografica, sull'altezza degli edifici e i corridoi dei trasporti, nonché sui pascoli, gli acquitrini e le foreste presenti all'interno o in prossimità di queste aree urbane.

Verso maggiori conoscenze e scelte più sostenibili

Grazie al progresso tecnologico e al supporto fornito da una serie dedicata di satelliti, i dati e le conoscenze in materia di monitoraggio del territorio relativi al paesaggio europeo sono destinati a migliorare ulteriormente negli anni a venire. Gli attesi miglioramenti della risoluzione, compreso il movimento sul terreno con un livello di precisione millimetrico, e dettagliate informazioni tematiche, come la fenologia e la produttività della vegetazione, schiudono numerose opportunità in termini di uso potenziale delle immagini. I piani attuali per Copernicus prevedono la messa in orbita

entro il 2030 di quasi 20 nuovi satelliti, che aumenteranno ulteriormente il livello e il dettaglio delle informazioni raccolte.

I dati ottenuti da Copernicus e dal programma di navigazione satellitare dell'UE [Galileo](#)⁴⁸ stanno già aiutando gli agricoltori a utilizzare nella coltivazione tecniche agricole di precisione, che consentono di ridurre il fabbisogno di irrigazione e pesticidi durante le stagioni vegetative. Gli urbanisti attingono anche alla crescente messe di dati sui paesaggi urbani, allo scopo di monitorare le dinamiche abitative; tali dati possono tra l'altro contribuire alla gestione e al miglioramento dell'accesso ai trasporti pubblici.

Analogamente, il monitoraggio delle isole di calore urbane e dell'accesso della popolazione urbana agli spazi verdi, compresi parchi, giardini e foreste, può aiutare gli urbanisti a innalzare il livello di benessere e a preparare meglio le città ad affrontare i cambiamenti climatici.

Una recente relazione dell'EEA sul tema della [contabilità del capitale naturale a supporto delle decisioni politiche](#)⁴⁹ analizza come migliorare le conoscenze su un uso sostenibile delle nostre risorse naturali, compresi il suolo e il territorio. I dati forniti dal satellite Copernicus avranno un ruolo importante in tale contesto, unitamente al monitoraggio diretto della biodiversità e degli ecosistemi mediante altri programmi.





Cambiano i menù, cambiano i paesaggi — Agricoltura e cibo in Europa

La maggior parte del cibo che mangiamo è prodotta nel suolo e sul terreno. I cibi che mangiamo e i modi in cui li produciamo hanno subito profondi cambiamenti nell'ultimo secolo, e lo stesso vale per il paesaggio e la società europei. Un'agricoltura più intensiva ha permesso all'Europa di produrre generi alimentari in maggiori quantità e a prezzi più accessibili, ma a spese dell'ambiente e dell'agricoltura tradizionale. Ora è giunto il momento di ripensare il nostro rapporto con il cibo che consumiamo e anche con il territorio e le comunità che lo producono.

L'agricoltura è sempre stata più che la semplice produzione di cibo. Nel corso dei secoli, le pratiche agricole hanno plasmato il paesaggio europeo, le comunità locali, l'economia e le culture. Cent'anni fa la campagna era punteggiata di piccole fattorie, e molte abitazioni nelle aree urbane disponevano di piccoli orti. I mercati offrivano prodotti locali, stagionali, e mangiare la carne era un evento speciale per la maggior parte degli europei. Ma negli ultimi settant'anni la produzione agricola di cibo si è sempre più evoluta da attività locale a industria globale finalizzata a nutrire popolazioni sempre più numerose e con gusti globalizzati in Europa e in tutto il mondo. Oggi gli europei possono gustare l'agnello della Nuova Zelanda insieme a riso indiano, accompagnato da vino della California e caffè brasiliano. I pomodori freschi coltivati nelle serre olandesi o spagnole sono disponibili sul mercato in tutte le stagioni.

In un mondo sempre più urbanizzato e globalizzato, gli agricoltori devono essere in grado di produrre quantità di cibo sempre maggiori. L'aumento della concorrenza ha reso necessarie economie di scala

– produzione agricola intensiva – di cui beneficiano le imprese più grandi, che sono spesso specializzate nella coltivazione o nell'allevamento di un numero ristretto di varietà vegetali o animali su vaste aree e hanno accesso garantito ai mercati in tutto il mondo. L'agricoltura europea non ha rappresentato un'eccezione a tale riguardo.

L'agricoltura in Europa: l'importante è produrre di più

Al pari dell'aria e dell'acqua, il cibo è un bisogno primario dell'uomo. L'indisponibilità di quantità sufficienti di cibo – a causa di calamità naturali o di politiche inefficaci – potrebbe far morire di fame intere comunità. Per questo motivo la produzione alimentare è sempre stata considerata non soltanto un'attività svolta da singoli agricoltori, ma anche una politica nazionale e una questione di sicurezza e, in particolare, una questione di sicurezza economica. Se ancora nell'Ottocento la popolazione europea era impiegata perlopiù in agricoltura, dopo di allora la quota dei lavoratori agricoli è diminuita costantemente, soprattutto a

seguito del crescente impiego di macchine agricole e dei redditi più elevati offerti dalle attività lavorative in città.

È stato in tale contesto che gli Stati membri dell'UE hanno concordato una **politica agricola comune**⁵⁰ inizialmente mirata a garantire la disponibilità in Europa di cibo in quantità sufficiente e a prezzi abbordabili. A tal fine era necessario che un numero sufficiente di agricoltori restasse sulla propria terra e continuasse a coltivarla. La concorrenza globale può causare un calo dei prezzi, e solo una piccola parte del prezzo finale di vendita finisce nelle tasche degli agricoltori. Nel corso del tempo la politica agricola comune ha integrato misure volte a sostenere l'economia rurale nel suo complesso, ridurre l'impatto ambientale dell'agricoltura e **proteggere il suolo**⁵¹.

Negli ultimi decenni la superficie di territorio utilizzata a fini agricoli in Europa si è ridotta in conseguenza dell'espansione delle aree urbane e, in misura minore, dell'espansione delle aree boschive e forestali. Oggi il 40 % del territorio europeo è utilizzato per attività agricole. Nel 2016 c'erano in Europa oltre **10 milioni di**

fattorie⁵² (aziende agricole) e circa il **3 % di esse utilizzava più della metà dei terreni agricoli**⁵³.

Infatti, circa due terzi delle fattorie europee hanno una superficie inferiore a 5 ettari (50 000 m², equivalenti all'incirca a sette campi da calcio) e sono prevalentemente fattorie amatoriali e di sussistenza che consumano oltre la metà della propria produzione. In molte comunità agricole, specialmente laddove la produttività agricola è minore, i problemi dell'abbandono dei terreni, del calo demografico e dell'invecchiamento della popolazione mettono le piccole aziende ancor più sotto pressione.

I paesaggi agricoli europei sono sempre più caratterizzati da una **scarsa diversità delle colture** e da ampie superfici e terreni sempre più vasti su cui si coltivano solo poche varietà, ad esempio frumento o mais. In questi territori caratterizzati dall'agricoltura intensiva la biodiversità è assai più ridotta rispetto a quelli in cui prevalgono campi più piccoli con colture differenti, separati da filari di arbusti e piccoli boschi.

Azoto: l'elemento chiave della crescita delle piante

Le piante sono costituite prevalentemente da idrogeno, ossigeno, carbonio e azoto. Possono facilmente ricavare il carbonio, l'idrogeno e l'ossigeno dall'acqua e l'anidride carbonica dall'atmosfera, ma non l'azoto. Già dopo un paio di raccolti il suolo può esaurire la propria riserva di azoto.

Sebbene l'azoto costituisca oltre il 70 % della nostra atmosfera, le piante non sono in grado di utilizzarlo nella forma in cui esso è presente in atmosfera. Soltanto alcuni batteri non parassiti e simbiotici di vegetali (in particolare i simbiotici dei legumi) possono trasformare l'azoto atmosferico in una forma utilizzabile per le piante. Per consentire al suolo di ricostituire le riserve di azoto, secondo le pratiche agricole tradizionali si lasciano i campi a maggese oppure si piantano legumi tra il raccolto e la semina della coltura successiva.

L'agricoltura intensiva: maggiore produzione ma anche maggiore impatto

L'aumento di produttività è in parte il risultato di un maggiore impiego di sostanze chimiche sintetiche come fertilizzanti e pesticidi. In passato gli agricoltori utilizzavano il letame o sostanze minerali per fertilizzare il suolo e renderlo più produttivo. I fertilizzanti aggiungono al suolo nutrienti che sono essenziali per la crescita delle piante.

I fertilizzanti sintetici furono inventati all'inizio del Novecento e sono ampiamente commercializzati dall'inizio degli anni Cinquanta; vengono utilizzati per ovviare al problema dell'«impoverimento di azoto nel suolo» e, quindi, aumentano la produttività. I fertilizzanti sintetici contengono perlopiù azoto, fosforo e potassio nonché, in misura minore, altri elementi come calcio, magnesio, zolfo, rame e ferro. Le pratiche agricole prevedono altresì l'impiego di prodotti fitosanitari, che sono un'ampia gamma di sostanze prevalentemente chimiche finalizzate a eliminare piante, insetti e miceti indesiderati che danneggiano le colture e ne limitano la crescita.

Da un lato, i fertilizzanti sintetici e i pesticidi assicurano un maggior numero di raccolti su un determinato terreno, permettendo così di produrre cibo per la crescente popolazione dell'Europa e del resto del mondo. Inoltre, grazie all'aumento della produzione il cibo è ora disponibile a prezzi più accessibili.

Dall'altro lato, però, non tutto l'azoto impiegato viene assorbito dalle piante. L'uso eccessivo di sostanze chimiche sintetiche può contaminare i terreni, i fiumi e le falde acquifere in una

porzione di territorio più ampia di quella interessata, oltre a penetrare nell'atmosfera sotto forma di ossido di azoto, che è uno dei principali gas serra dopo l'anidride carbonica e il metano. Alcuni pesticidi sono dannosi per gli impollinatori, incluse le api. Senza gli impollinatori semplicemente non possiamo produrre cibo a sufficienza.

Oggi i paesi europei producono quantità molto maggiori di carne rispetto agli anni Sessanta. La produzione di carne, in particolare di quella bovina, richiede molto più terreno e molta più acqua rispetto ai prodotti vegetali. Allo stesso tempo, l'allevamento di bestiame causa emissioni di [metano](#)⁵⁴ e ossido di zolfo – entrambi gas serra molto potenti. Si stima che l'allevamento di bestiame sia responsabile di oltre il 10 % delle emissioni totali di gas serra.

Un uso non sostenibile compromette la produttività del suolo e del territorio

La produttività agricola a lungo termine del suolo dipende dal suo stato di salute generale. Purtroppo, continuando a utilizzare questa risorsa così come facciamo oggi, ridurremo, tra l'altro, la capacità del suolo di produrre quantità sufficienti di foraggio e di cibo idoneo al consumo umano.

L'agricoltura intensiva ha un forte impatto sul suolo e sul territorio, ad esempio sotto forma di contaminazione, erosione e compattazione dovute all'uso massiccio di macchinari agricoli. Sempre più studi dimostrano quanto siano diffusi i [residui delle sostanze chimiche](#)⁵⁵ utilizzate nei pesticidi e nei fertilizzanti a livello europeo ⁽ⁱⁱⁱ⁾. Nel caso di alcune di queste sostanze, come

(iii) Cfr. SOER 2020, capitolo sull'uso del suolo e del territorio (in preparazione).

rame e cadmio, i campioni di suolo prelevati in talune aree rivelano che i livelli sono pericolosamente elevati. L'eccesso di nutrienti (azoto e fosforo) ha modificato le condizioni di vita nei laghi, fiumi e mari, e in recenti valutazioni dell'EEA ^(iv) riguardanti l'acqua si sollecitano urgenti riduzioni dei nutrienti per evitare ulteriori danni a questi ecosistemi.

Oltre a compromettere le risorse del territorio e la biodiversità del suolo, l'aumento della produzione di cibo ha influenzato anche le nostre abitudini alimentari in modi imprevisti.

I cambiamenti delle abitudini alimentari creano nuovi problemi

Cinque dei sette principali fattori di rischio che possono causare una morte prematura (pressione alta, livelli di colesterolo elevati, obesità, abuso di alcol e consumo insufficiente di frutta e verdura) sono collegati a ciò che mangiamo e beviamo. Oltre la metà della [popolazione adulta europea](#)⁵⁶ è considerata in sovrappeso; di essa, più del 20 % è considerata obesa. Anche l'obesità infantile è un problema sempre più preoccupante.

Rispetto a cinquant'anni fa, gli europei consumano più cibo pro capite. In questo periodo, l'assunzione di proteine animali, principalmente carne e prodotti lattiero-caseari, è raddoppiata ed è attualmente pari al doppio della media mondiale. Ogni anno un adulto europeo consuma in media, ad esempio, 101 kg di cereali e 64 kg di carne – quantitativi che stanno leggermente diminuendo da qualche anno a questa parte,

(iv) Relazioni AEA n. 7/2018, 11/2018, 18/2018, 23/2018; cfr. le principali fonti dell'EEA.



ma restano comunque ben al di sopra della media mondiale. Inoltre, consumiamo più zucchero e prodotti a base di zucchero (13 kg) che pesce e frutti di mare (10 kg).

Allo stesso tempo, ogni anno in Europa si spreca⁵⁷ 88 milioni di tonnellate di cibo, corrispondenti a 178 kg pro capite. Lo spreco di cibo comporta lo spreco anche di tutte le risorse impiegate per produrre il cibo non consumato, come acqua, suolo ed energia. Inoltre, gli inquinanti e i gas serra rilasciati durante il processo di produzione, il trasporto e la commercializzazione sono tra le cause del degrado ambientale e dei cambiamenti climatici.

Eppure, nel mondo ci sono ancora milioni di persone che non hanno sufficiente cibo nutriente da mangiare. Secondo l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO), nel 2017 c'erano nel mondo più di **820 milioni di persone**⁵⁸ sottoalimentate. Dai dati dell'Eurostat risulta che nel 2017 il 12 % degli europei **non si poteva permettere**⁵⁹ un pasto di buona qualità a giorni alterni.

È evidente che l'aumento della produzione di cibo non sempre significa una migliore alimentazione per tutti. Si tratta di un problema ampiamente noto, e per contrastare lo **spreco alimentare**⁶⁰ e la malnutrizione sono state adottate misure a livello europeo e globale, tra cui l'**obiettivo 2** di sviluppo sostenibile: **Fame zero**⁶¹ e l'**obiettivo 12: Consumo e produzione responsabili**⁶². Adottando stili alimentari più sani e riducendo al minimo lo spreco alimentare, anche mediante una distribuzione più equilibrata dei cibi sani e nutrienti in tutta la società e in tutto il mondo, si potrebbero attenuare alcuni degli

effetti sulla salute, sull'ambiente e sul clima causati dalla produzione di cibo sulla terra.

Uso dei terreni agricoli: esigenze contrastanti

Grazie alla politica agricola comune dell'UE e al mercato unico, i generi alimentari prodotti nell'Unione in conformità di elevati standard di sicurezza sono entrati a far parte della nostra vita quotidiana. Accanto a questo commercio intra-UE di prodotti alimentari, l'Unione **importa ed esporta**⁶³ prodotti agricoli da e verso il resto del mondo in quantità che nel 2018 sono state pari al 7 % di tutto il commercio extra-UE. L'UE è un grande importatore di frutta e verdura fresche, mentre esporta bevande, liquori e carne. Indirettamente, nel contesto di questo commercio di generi alimentari, l'UE importa ed esporta anche risorse del terreno. Accanto alla produzione di olio di palma, il crescente consumo di carne a livello mondiale è una delle cause del disboscamento delle foreste tropicali, che vengono spesso convertite a pascolo per il bestiame o alla coltivazione di palme.

Ma i terreni non sono coltivati soltanto per produrre cibo o foraggio; una quota crescente dei terreni agricoli europei viene infatti utilizzata per la coltivazione di vegetali come colza, barbabietola da zucchero e mais destinati alla produzione di biocarburanti. Queste esigenze contrastanti esercitano ulteriori pressioni sul territorio, in generale, e sui terreni agricoli, in particolare, per quanto riguarda la **coltivazione di biocarburanti**. I biocarburanti sono considerati uno strumento idoneo a ridurre le emissioni di gas serra, ma tale loro capacità dipende dalle tecniche di produzione e dal materiale vegetale utilizzato.

Diversi biocarburanti hanno causato effetti negativi imprevisi sull'ambiente. Al fine di prevenire simili conseguenze, l'UE ha adottato una serie di **criteri di sostenibilità**⁶⁴ per limitare l'impatto dannoso dei biocarburanti sull'ambiente, comprese le risorse del suolo.

L'impatto ambientale dell'UE sulle risorse del suolo non è limitato al territorio dell'Unione. Gli europei consumano prodotti agricoli importati dal resto del mondo. Nei paesi che esportano nell'UE, terra e suolo, insieme ad altre risorse come l'acqua e l'energia, subiscono gli effetti negativi degli elevati livelli di consumo europei. Per poter garantire forniture regolari e soddisfare le esigenze dei consumatori europei, le multinazionali potrebbero decidere di acquistare vasti appezzamenti in paesi terzi.

Secondo una **recente relazione**⁶⁵ della piattaforma intergovernativa di politica scientifica per la biodiversità e i servizi ecosistemici, la produttività di circa un quarto della superficie terrestre mondiale si è ridotta a causa del degrado del suolo. Il calo della popolazione degli impollinatori può causare perdite di raccolto per un valore che raggiunge i 500 miliardi di EUR all'anno.

Cosa ha in serbo il futuro

Secondo le **previsioni delle Nazioni Unite**⁶⁶, nei prossimi trent'anni la popolazione mondiale crescerà di 2 miliardi di persone e raggiungerà i 9,7 miliardi nel 2050. Tale aumento significa che dovremo modificare il modo in cui coltiviamo, produciamo e consumiamo il cibo. La produzione alimentare dovrà crescere, ma tenendo conto dei cambiamenti climatici.

Già adesso, tuttavia, il modo in cui produciamo il cibo sui terreni esercita una pressione

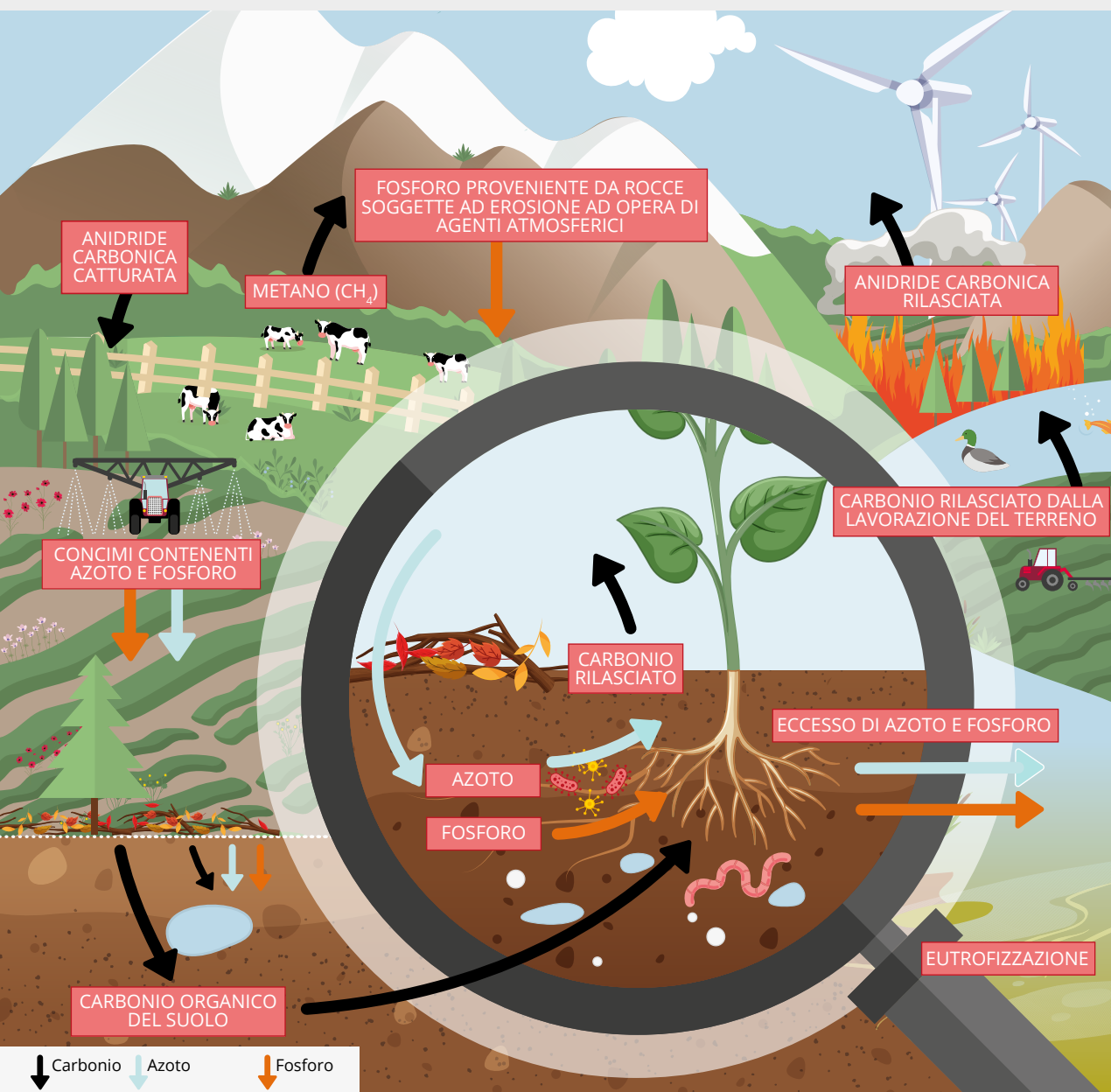
eccessiva su questa risorsa limitata. Nel contempo, ridurre la quantità di cibo prodotta in Europa e soddisfare la domanda interna importando di più potrebbe causare gravi ripercussioni sui mercati alimentari globali, aumenti dei prezzi dei generi alimentari e maggiori rischi di denutrizione per le popolazioni vulnerabili.

Vista la gravità della situazione, dobbiamo riconsiderare il nostro rapporto con il cibo – sia ciò che mangiamo, sia come lo produciamo. È alquanto probabile che a tal fine sarà necessario ridurre il consumo di carne e prodotti lattiero-caseari e aumentare quello di frutta e verdura di stagione. Si stanno elaborando e commercializzando vari tipi di «carne» e «latte» di origine vegetale e altri prodotti alimentari che, pur avendo valori nutritivi analoghi, sono ottenuti impiegando quantità molto inferiori di fattori produttivi (compresi il suolo, l'acqua e l'energia). Viene da chiedersi se questi alimenti alternativi diventeranno una presenza stabile nel nostro carrello della spesa o se resteranno un'eccezione.

Sarà altresì necessario ridurre al minimo la quantità di **rifiuti alimentari** sul campo, nei mercati e a casa. Per soddisfare la crescente domanda di cibo e prevenire ulteriori deforestazioni, la produzione intensiva in talune aree dovrà continuare; tuttavia, dovremo porre fine alla contaminazione che ne deriva. Per garantire una produzione alimentare sostenibile, in alcune aree sarà necessario affrontare anche il problema del calo demografico, incoraggiando le persone a restare per prendersi cura del territorio, proteggere la biodiversità locale e produrre beni di qualità.

Ciclo naturale dei nutrienti

Il suolo svolge un ruolo cruciale nei cicli naturali, in particolare nel ciclo dei nutrienti, che regola la quantità di materia organica (carbonio, azoto e fosforo) che viene assorbita e immagazzinata dal suolo. La materia organica, quali foglie e apici radicali, vengono decomposti in sostanze più semplici dagli organismi che vivono nel suolo prima di poter essere utilizzate dalle piante. Alcuni batteri del suolo convertono l'azoto atmosferico in azoto minerale, essenziale per la crescita delle piante. I fertilizzanti inducono la crescita della vegetazione introducendo azoto e fosfati, che però non sono assorbiti interamente dalle piante. L'eccesso può raggiungere fiumi e laghi e influenzare la vita di tali ecosistemi acquatici.





Mark Kibblewhite
Cranfield University,
Bedford, Regno Unito



La contaminazione del suolo: l'inquietante eredità dell'industrializzazione

La contaminazione del suolo è una questione strettamente collegata al nostro comune passato e fa parte del percorso che ha portato l'Europa a essere all'avanguardia dapprima nell'industrializzazione e poi nella protezione dell'ambiente a livello mondiale. Abbiamo parlato con Mark Kibblewhite, professore emerito presso la Cranfield University (Regno Unito) e uno dei maggiori esperti di suolo europei, per comprendere meglio il problema della contaminazione del suolo.

Cosa significa «contaminazione del suolo»?

In linea di principio, il suolo contaminato è un suolo cui sono state aggiunte sostanze derivanti dall'attività dell'uomo. La contaminazione può avvenire direttamente o indirettamente; inoltre, potrebbe essersi verificata molto tempo addietro o può essere in atto proprio adesso. È un problema grave quando il terreno è destinato a un uso che può comportare l'esposizione di persone ai contaminanti del suolo. L'eliminazione della contaminazione del suolo è complessa e spesso anche molto costosa. Per una generazione è molto oneroso rimediare ai disastri combinati dalle generazioni precedenti.

Quali sono le principali fonti di contaminazione del suolo? Cosa si può fare per porvi rimedio?

Contaminanti differenti hanno origini diverse, ma le principali fonti di contaminazione sono probabilmente le attività industriali pregresse. L'eredità che esse ci hanno lasciato consiste in aree con suoli gravemente contaminati, principalmente a causa della presenza di

metalli, catrame e altre sostanze associate. Un'altra fonte importante è l'attività militare, compresa quella sui campi di addestramento. Ad esempio, uno dei casi peggiori di contaminazione del suolo in Europa è l'ex Jugoslavia, dove venivano utilizzate le mine anti-uomo, che causano una forma estrema di contaminazione del suolo.

La gamma dei diversi tipi di contaminanti è ampia e comprende non soltanto metalli ma anche varie molecole organiche, patogeni, materiali biologicamente attivi, sostanze radioattive e altro ancora – e tutti questi contaminanti hanno origini diverse.

Negli ultimi 30-40 anni l'adozione di norme e regolamenti ha permesso di ottenere risultati sempre migliori in termini di prevenzione della contaminazione del suolo. Molti siti fortemente contaminati sono già stati risanati; molti altri, tuttavia, non sono stati ancora sottoposti a trattamenti. Per ridurre il rischio di contaminazione del suolo si possono impiegare moltissime tecnologie in grado di rimuovere i contaminanti o di contenerli. La questione dirimente è il livello di rischio

residuale che siamo disposti ad accettare tenuto conto dei costi del risanamento.

Quanta contaminazione passata siamo in grado di eliminare? Come vengono selezionati i siti da risanare?

I due grandi fattori alla base del risanamento del suolo sono i rischi che i contaminanti comportano per la salute umana e per la qualità delle acque di superficie e delle falde freatiche. Per conseguire gli obiettivi della [direttiva quadro sulle acque](#)⁶⁷ sarà probabilmente necessario risanare il suolo, in modo da proteggere i sistemi ecologici acquatici. Un terzo fattore è la necessità di garantire la produzione agricola, la salute delle piante e la sicurezza alimentare.

Molto dipende dall'uso finale del suolo e dalla disponibilità di finanziamenti da parte di imprenditori. Nelle città con una lunga storia di sviluppo industriale, i suoli contaminati nelle aree di elevato valore economico, come i distretti commerciali o i grandi insediamenti presso specchi d'acqua, sono già stati in gran parte risanati, e quindi i rischi sono contenuti. Questo è uno sviluppo positivo; diversamente, nelle aree ancora prive di rilevanza economica, spesso non è possibile ottenere finanziamenti da destinare al risanamento.

Abbiamo compiuto enormi progressi nel risanamento dei suoli in Europa, ma continuiamo ad avere un problema. Nel nostro continente ci sono molti luoghi in cui mancano tuttora incentivi economici e motivazioni per il risanamento dei suoli contaminati. In conclusione, la questione fondamentale è decidere quale livello di rischio siamo disposti ad accettare e cosa intendiamo fare in caso di superamento di tale livello.

In che modo l'agricoltura è collegata alla contaminazione del suolo?

Due metalli sono rilevanti in questo contesto: il cadmio e il rame. Il cadmio è un'impurità contenuta nei fertilizzanti a base di fosfati, e nei terreni in cui vengono utilizzati tali fertilizzanti c'è sempre una quantità aggiuntiva di cadmio. Le quantità possono essere molto piccole, però si accumulano continuamente. Essendo il cadmio una sostanza cancerogena, i suoi accumuli vanno monitorati con cura. Molto è già stato fatto e si sta ancora facendo per quantificare l'entità del problema e studiare come ridurre il contenuto di cadmio nei fertilizzanti. Il rame si trova nelle aree una volta destinate a vigneti, dove era tradizionalmente utilizzato come fungicida. Sfortunatamente, questa sostanza si è accumulata nel suolo. Una volta aggiunti al suolo, il cadmio, il rame e gli altri metalli vi restano e le possibilità di rimuoverli sono realisticamente assai esigue.

Un altro problema collegato all'agricoltura è quello dei pesticidi. Sappiamo, ad esempio, che i pesticidi organoclorurati, sebbene vietati ormai da tempo, sono tuttora presenti nei suoli di tutta l'Europa. L'attenzione per l'impatto di questi pesticidi sulla flora e la fauna del suolo si è notevolmente ridotta a seguito dell'avvento dei pesticidi attuali. I pesticidi organoclorurati possono creare problemi che non sono stati ancora rilevati. Inoltre, a mio parere il nostro quadro normativo in materia di impatto sul suolo delle sostanze chimiche utilizzate in agricoltura è alquanto debole.

In che modo la contaminazione del suolo compromette la biodiversità?

Le nostre conoscenze sull'impatto causato dalla contaminazione del suolo sulla flora e la fauna nonché sulle funzioni del suolo sono relativamente scarse; inoltre, emergono attualmente alcune complicazioni collegate alla contaminazione del suolo e alla biodiversità sopra il suolo. Molti siti in Europa sono abbandonati ormai da decenni e, di conseguenza, sono diventati importanti riserve di specie e biodiversità a seguito del processo di rigenerazione naturale. Il risanamento di questi siti potrebbe danneggiare la loro biodiversità.

In un'ottica globale, dobbiamo riconoscere che specialmente le nostre emissioni trasportate nell'atmosfera possono contaminare il suolo in luoghi molto lontani e influenzarne la biodiversità; abbiamo quindi la responsabilità di accertarci che tali emissioni siano ridotte al minimo. Anche nelle regioni polari e in altre aree molto remote troviamo contaminanti che sono interamente di origine umana.

Quali altri tipi di conoscenze mancano in materia di contaminazione del suolo? Quali sono le problematiche emergenti?

Probabilmente abbiamo sottovalutato la radioattività in quanto problema. Pur trattandosi di un problema diffuso di minore rilevanza, ci sono alcune aree a maggiore concentrazione, come le città con vecchi laboratori di gioielleria e orologeria. In queste aree possono esservi livelli più elevati di contaminazione radioattiva del suolo a causa delle sostanze luminescenti e d'altro tipo utilizzate in passato nei piccoli laboratori.

Combinando le nuove serie di dati spaziali con le informazioni sul suolo, potremo avere un quadro molto più preciso dell'ubicazione dei siti contaminati. Parallelamente, gli studi epidemiologici stanno diventando sempre più sofisticati e ora disponiamo di una quantità crescente di informazioni sui casi di malattie collegate a determinate aree. In presenza di entrambi questi fattori, si può concludere che alcune malattie riscontrate nell'insieme della popolazione sono sicuramente da ricondurre alla contaminazione del suolo – una relazione che finora è stato difficile dimostrare.

Cosa dobbiamo fare per ottenere risultati positivi in futuro?

La cosa migliore da fare per il futuro è prevenire un'ulteriore contaminazione del suolo. Possiamo basarci sulle norme vigenti in materia di controllo della contaminazione dei suoli industriali, oltre a coinvolgere più direttamente i cittadini. Il problema della plastica è un buon esempio in tal senso. Esiste già un movimento spontaneo di cittadini che mira a ridurre l'uso della plastica, e personalmente sono molto ottimista circa la possibilità che le persone diventino più consapevoli dell'impatto delle loro azioni individuali e modifichino di conseguenza i propri comportamenti – con effetti positivi sulla gestione generale del suolo, contaminazione inclusa.

Mark Kibblewhite

Professore emerito, Cranfield University, Bedford, Regno Unito





Governance — Agire insieme per una gestione sostenibile del terreno

Chi possiede il terreno e le sue risorse? Chi decide come possono essere utilizzati? In alcuni casi il terreno è di proprietà privata e in quanto tale può essere oggetto di compravendita e utilizzato esclusivamente dal proprietario. Spesso il suo uso è disciplinato da disposizioni nazionali o locali, ad esempio dalle norme sulla conservazione delle aree boschive. In altri casi, determinate aree sono destinate soltanto alla fruizione pubblica. Ma il terreno non è soltanto un'entità spaziale o territoriale. Quando noi tutti utilizziamo il terreno e dipendiamo dalle sue risorse, ai fini di una gestione sostenibile è necessario che i proprietari, i legislatori e gli utenti a ogni livello – da quello locale a quello globale – collaborino tra loro.

Nella nostra vita quotidiana, «terreno/territorio» può assumere contemporaneamente molti significati. Può riferirsi a uno spazio sulla superficie della massa terrestre del nostro pianeta. Può indicare anche il suolo, le rocce, la sabbia o i corsi d'acqua sulla superficie terrestre e i suoi strati superiori. In taluni casi può comprendere tutti i minerali e altre risorse come le acque freatiche, il petrolio e le pietre preziose presenti nelle profondità di un'area. Per le comunità locali e gli abitanti delle città appassionati di giardinaggio, questo termine può esprimere persino un legame culturale con lo stile di vita rurale o con la natura.

Il terreno: materia prima o bene pubblico?

Il valore di mercato di un terreno (una determinata area) può variare molto a seconda dell'uso, dell'ubicazione e delle risorse che contiene. La storia è piena di esempi di aree remote o non molto popolari i cui prezzi sono saliti alle stelle dopo la scoperta di giacimenti di oro o petrolio, oppure di quartieri cittadini, come Kreuzberg a Berlino, che ai tempi del Muro era un rione periferico ma poi

è rapidamente diventato un luogo centrale nella vita della città, con conseguente aumento dei prezzi delle case e dei terreni. I terreni produttivi possono essere anche una materia prima globale o un investimento da parte delle multinazionali che acquistano vaste porzioni di terra in tutto il mondo, spesso a scapito delle piccole produzioni locali.

Le modalità per riconoscere un terreno in quanto proprietà privata (come una materia prima che può essere oggetto di compravendita) variano a seconda delle diverse culture nonché nel corso del tempo. Nelle culture nomadi tradizionali, ad esempio presso i sami, nel nord della Finlandia e della Svezia, la migrazione stagionale su grandi distanze e la dipendenza dalle risorse naturali disponibili lungo i percorsi migratori hanno rappresentato e, sia pure in misura minore, rappresentano tuttora la norma. Questo modo di vivere dipende dalla possibilità di accedere liberamente al paesaggio e alle sue risorse. È la comunità nel suo complesso che usa la terra e se ne prende cura. In tale contesto, la terra e le sue risorse poste sopra e sotto il suolo sono beni comuni.



La terra può essere anche uno **spazio condiviso** e un **bene condiviso** assegnato a una comunità per un determinato uso. In molti villaggi della Turchia, gli abitanti possono accedere a pascoli nettamente delimitati e utilizzarli per i propri greggi. Sotto il profilo giuridico, i terreni appartengono allo Stato o al villaggio in quanto comunità; tuttavia, gli abitanti del villaggio hanno il diritto di utilizzarlo e di decidere come condividerlo.

Sotto certi aspetti, si tratta di una situazione analoga a quella di altri spazi pubblici. Nelle aree urbane le autorità possono individuare alcune zone – ad esempio parchi, piazze pubbliche o zone pedonali – che possono essere utilizzate e condivise da tutti. Gli spazi pubblici possono comprendere terreni di proprietà dello Stato o di un'autorità pubblica.

In Europa, il concetto di **spazi pubblici comuni** coesiste con quello di aree esplicitamente e giuridicamente definite come **proprietà privata**, appartenenti a persone fisiche o giuridiche quali imprese o organizzazioni. Tali aree hanno confini nettamente definiti, spesso da una recinzione o un muro, e sono ufficialmente registrate e riconosciute da un ente pubblico come il Catasto o il Comune. Indipendentemente dal tipo di proprietà terriera, le autorità pubbliche possono anche stabilire, mediante piani regolatori, le destinazioni d'uso di determinate aree – ad esempio per fini residenziali, commerciali, industriali o agricoli.

Proprietà delle foreste: bene pubblico o privato?

La governance del territorio e delle sue risorse non è mai stata definita in modo inequivocabile. Un'area dichiarata proprietà privata e gestita

da soggetti privati può anche essere uno spazio pubblico e fornire beni pubblici. In alcuni casi l'area può essere considerata uno spazio pubblico che fornisce un bene pubblico, ma le sue risorse sono materie prime appartenenti al proprietario legale del terreno, come nell'esempio delle foreste finlandesi.

Oltre il 70 % della Finlandia è ricoperto da foreste e circa il 60 % di esse⁶⁸, con pressapoco 440 000 aziende, appartiene a quasi un milione di persone fisiche o famiglie. Questi appezzamenti boschivi relativamente piccoli (con una superficie media di 23 ettari per azienda, equivalenti all'incirca a 32 campi da calcio) sono trasmessi di generazione in generazione. Nel corso del tempo, il numero degli agricoltori proprietari di foreste è fortemente diminuito, in parte a causa dell'invecchiamento della popolazione e dell'emigrazione dei più giovani verso le città. Oggi i pensionati rappresentano il gruppo più consistente tra i proprietari di foreste, e la maggior parte delle aree boschive è gestita di fatto da un'estesa rete di associazioni di proprietari diffusa in tutta la Finlandia. Ciononostante, qualsiasi cittadino finlandese ha il diritto di accedere alle foreste private e di goderne.

Difatti, più del 60 % delle foreste europee⁶⁹ è di proprietà privata. La quota dei boschi di proprietà privata varia dal 75 % in Svezia e Francia a meno del 25 % in Grecia e Turchia. La gestione dei boschi e le attività forestali possono essere esercitate da enti pubblici o affidate ad aziende forestali private.

Chi ha il compito di curare i boschi?

Per tutelare il suolo e le sue risorse e stabilire le modalità del loro utilizzo, varie strutture

di governance hanno predisposto una serie di politiche e misure. In Europa tali politiche e misure possono andare dalle norme per i piani regolatori alla normativa europea volta a ridurre le emissioni di inquinanti industriali nel terreno, dalla connessione tra le aree verdi (per limitare la frammentazione) all'estensione delle aree protette (per preservare la diversità della natura). Alcune di queste misure sono strettamente collegate a settori economici o a specifiche aree politiche. Ad esempio, la [Politica agricola comune](#)⁷⁰ dell'UE impone agli agricoltori di adottare una serie di pratiche per conseguire «buone condizioni agronomiche e ambientali». Analogamente, il [Settimo programma d'azione per l'ambiente](#)⁷¹, che orienta la politica ambientale dell'UE fino al 2020, comprende l'impegno non vincolante di un «consumo netto di suolo pari a zero entro il 2050», allo scopo di arrestare l'espansione delle aree urbane nelle foreste e su terreni agricoli spesso fertili. Nonostante queste misure, non esiste una serie coerente e completa di politiche in materia di suolo e territorio. In una recente [relazione](#)⁷² la Corte dei conti europea (CCE) sottolinea che i rischi collegati alla desertificazione e al degrado del suolo stanno aumentando e che le misure politiche non sono coerenti. La Corte raccomanda, tra l'altro, di stabilire un metodo per valutare la portata della desertificazione e del degrado del suolo nell'UE, di fornire agli Stati membri orientamenti sulla conservazione del suolo e di conseguire la neutralità in termini di degrado del suolo.

Il compito di passare all'azione sul campo per raggiungere questi obiettivi politici non spetta soltanto alle singole parti interessate, come gli agricoltori, i consumatori e gli urbanisti. Infatti, per quanto le nostre scelte come consumatori (ad esempio, non usare prodotti per la cura

della persona contenenti microplastiche), le nostre abitudini alimentari e le pratiche agricole possano avere un impatto sulla salute dei suoli e dei terreni, sono in gioco anche molti altri fattori e soggetti interessati. I prezzi di mercato dei cibi e dei terreni, la produttività del terreno, i cambiamenti climatici e la pressione esercitata dall'espansione urbana sono tutti fattori che possono spingere gli agricoltori ad adottare pratiche di monocultura o di agricoltura intensiva per poter restare economicamente sostenibili. Non sorprende il fatto che molte comunità agricole in tutta l'Europa soffrano dell'abbandono dei terreni e che, specialmente nelle aree a bassa produttività agricola, i giovani si trasferiscano nelle città. Analogamente, può succedere che singoli urbanisti decidano di limitare l'espansione delle città convertendo i siti industriali dismessi in nuove aree urbane, ma che le autorità non dispongano delle risorse necessarie per farlo. In molti casi, la bonifica e il ripristino dei terreni nelle aree industriali possono essere più costosi dell'espansione delle infrastrutture e dell'edificazione sui terreni agricoli.

Chi è responsabile?

In alcuni ambiti politici, come l'inquinamento del suolo, l'attribuzione delle responsabilità può risultare estremamente difficile. In un determinato terreno agricolo, una parte della contaminazione può essere dovuta a un uso eccessivo di fertilizzanti e pesticidi da parte dell'agricoltore. Ma lo stesso terreno può contenere anche altri inquinanti, derivanti da attività industriali, energetiche o di trasporto, che vi sono stati portati dal vento e dalla pioggia oppure a seguito di un'alluvione. In sostanza, è la società nel suo complesso a beneficiare del

cibo prodotto in un dato appezzamento e del trasporto di quello stesso cibo fino alle città.

Alcune delle risorse del terreno, comprese la sabbia e la ghiaia, sono materie prime globali. Gli utilizzatori finali possono trovarsi in luoghi molto distanti dal sito di estrazione. Secondo una [recente relazione del programma delle Nazioni Unite per l'ambiente](#)⁷³ la domanda globale di sabbia è triplicata negli ultimi vent'anni a seguito dell'urbanizzazione e dello sviluppo delle infrastrutture. Le norme in materia di estrazione e la loro applicazione possono cambiare da un paese all'altro. Accanto alla crescente domanda e a pratiche di estrazione illegali, queste differenze di governance possono esercitare una pressione aggiuntiva su ecosistemi già vulnerabili, come fiumi e aree costiere, dove la sabbia viene estratta. Analogamente, altre attività estrattive – carbone, calcare, metalli preziosi e gemme – possono avere un impatto altrettanto rilevante (ad esempio sotto forma di contaminazione o asportazione degli strati attivi del suolo) sugli ecosistemi vicini ai siti di estrazione.

Stabilire e concordare obiettivi quantificabili può rappresentare un'altra sfida in termini di governance. Sappiamo, ad esempio, che la materia organica nel suolo – come i residui vegetali – è essenziale per garantire suoli sani e produttivi e mitigare i cambiamenti climatici. Alla luce di questa situazione, nella [tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse](#)⁷⁴ l'UE si è impegnata ad aumentare la materia organica presente nel suolo. Ma come possiamo misurare con precisione i cambiamenti se non sappiamo quale sia il contenuto attuale di materia organica nel suolo dell'Europa? A questo scopo il Centro comune di ricerca della Commissione



europea ha avviato una prima [indagine del suolo](#)⁷⁵ su circa 22 000 campioni di suolo provenienti da tutta l'Europa.

La terra e il suolo vengono sempre più riconosciuti come risorse vitali e limitate a livello globale ed europeo che sono sottoposte a pressioni crescenti dovute, tra l'altro, ai cambiamenti climatici e alla perdita di biodiversità. Ad esempio, una recente [relazione speciale](#)⁷⁶ del Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico offre una prospettiva globale per le sfide future studiando fenomeni quali il degrado del suolo, la gestione sostenibile del territorio, la sicurezza alimentare e le emissioni di gas serra negli ecosistemi terrestri nel contesto dei cambiamenti climatici. Una [relazione dell'IPBES](#)⁷⁷ (Piattaforma intergovernativa di politica scientifica per la biodiversità e i servizi ecosistemici) evidenzia la portata del degrado globale del suolo⁷⁷ e le sue implicazioni. Una più [recente valutazione globale](#)⁷⁸ dell'IPBES pone l'accento sull'accelerazione del declino della biodiversità, comprese le specie terrestri, dovuta anche ai cambiamenti nell'uso del territorio.

In anni recenti questa acquisizione di conoscenze si è gradualmente tradotta nella definizione di obiettivi e strutture generali. Gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite – in particolare l'[obiettivo 15: Vita sulla terra](#)⁷⁹ e l'[obiettivo 2: Fame zero](#)⁸⁰ — dipendono dalla disponibilità di suoli sani e da un uso sostenibile del territorio. Il [Partenariato mondiale per il suolo](#)⁸¹ dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura, unitamente ai suoi partenariati regionali, ha lo scopo di migliorare la governance e promuovere una gestione

sostenibile del suolo mettendo insieme tutte le parti interessate, dagli utilizzatori del territorio ai responsabili politici, per discutere le questioni relative al suolo. Molti documenti politici dell'UE, tra cui la sua [strategia tematica per il suolo](#)⁸² e la [strategia per la biodiversità](#)⁸³, invitano a tutelare il suolo e a garantire un uso sostenibile del territorio e delle sue risorse.

Nonostante gli sforzi compiuti a livello globale ed europeo, la complessità della governance del suolo e del territorio fa sì che manchino tuttora quasi completamente obiettivi vincolanti, incentivi e misure per la tutela delle risorse del suolo e del territorio.

Nondimeno, in vari ambiti della società si stanno sviluppando numerose iniziative volte a migliorare la gestione del suolo e del territorio. Scopo di tali iniziative è potenziare il nostro monitoraggio ambientale, sostenere le proposte di riforma delle politiche (ad esempio in agricoltura) e le attività di ricerca, nonché coinvolgere le associazioni che promuovono un'agricoltura rispettosa dell'ambiente e i consumatori che acquistano generi alimentari sostenibili. In conclusione, abbiamo tutti il dovere di prenderci cura del suolo e del territorio, di cui siamo tutti responsabili in quanto utilizzatori, proprietari, legislatori, gestori e consumatori.

Suolo e obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite

Molte strategie globali, compresi gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, fanno riferimento direttamente e indirettamente all'uso del territorio ed al suolo. Molti degli SGD non possono essere raggiunti senza suoli in salute e un uso sostenibile del territorio. Di seguito è riportata una panoramica degli obiettivi di sviluppo sostenibile strettamente legati al suolo.



Fonti principali

Relazioni dell'EEA

- EEA Report No 5/2016 [European forest ecosystems](#)
- EEA Report No 31/2016 [Land recycling in Europe](#)
- EEA Report No 10/2017 [Landscapes in transition](#)
- EEA Report No 16/2017 [Food in a green light](#)
- EEA Report No 7/2018 [European waters — Assessment of status and pressures 2018](#)
- EEA Report No 11/2018 [Mercury in Europe's environment](#)
- EEA Report No 16/2018 [Trends and projections in Europe 2018](#)
- EEA Report No 18/2018 [Chemicals in European waters — Knowledge developments](#)
- EEA Report No 23/2018 [Industrial waste water treatment — Pressures on Europe's environment](#)
- EEA Report No 26/2018 [Natural capital accounting in support of policymaking in Europe](#)
- EEA Report No 04/2019 [Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe](#)

Indicatori dell'EEA

- EEA indicator on [Land take](#)
- EEA indicator on [Industrial pollution in Europe](#)
- EEA indicator on [Imperviousness and imperviousness change](#)
- EEA indicator on [Contaminated sites](#)
- EEA indicator on [Land recycling and densification](#)
- EEA indicator on [Landscape fragmentation pressure from urban and transport infrastructure expansion](#)

Banche dati e visualizzatori dell'EEA

- [Land take database and viewer](#)
- [Imperviousness database and viewer](#)
- [20 years land cover and land use database and viewer](#)
- [Land cover country fact sheets](#)
- [Land recycling database and viewer](#)
- [Natura 2000 database and viewer](#)
- [Corine Land Cover data set](#)
- [Copernicus Urban Atlas](#)

Altre fonti

- European Commission — [Soil](#) policy documents
- European Commission Joint Research Centre — [JRC European Soil Datacentre](#)
- European Commission Joint Research Centre — [European Atlas of Soil Biodiversity](#)
- European Commission Joint Research Centre — [LUCAS 2018 Soil component: sampling instructions for surveyors](#)
- European Court of Auditors — [Special report n°33/2018: Combating desertification in the EU: a growing threat in need of more action](#)
- Food Agriculture Organization (FAO) — [Status of the World Soil Resources](#) report
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) — [The assessment report on Land Degradation and Restoration](#)
- IPBES — [The global assessment report on Biodiversity and Ecosystem Services](#)
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) — [Climate Change and Land](#): an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems



Note finali

- 1 www.ipbes.net/system/tdf/spm_3bi_ldr_digital.pdf?file=1&type=node&id=28335
- 2 www.ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment
- 3 <https://www.eea.europa.eu/publications/cc-adaptation-agriculture>
- 4 www.copernicus.eu/en
- 5 www.ipbes.net/assessment-reports/ldr
- 6 https://ec.europa.eu/regional_policy/en/policy/what/territorial-cohesion/
- 7 www.eea.europa.eu/about-us/who
- 8 <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/land-cover-and-change-statistics>
- 9 <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/european-cities-territorial-analysis-characteristics-and-trends-application-luisa-modelling-platform>
- 10 www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/mobility-and-urbanisation-pressure-on-ecosystems/assessment
- 11 https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/strategy/index_en.htm
- 12 https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index_en.htm
- 13 www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026483771200066X
- 14 www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901115300654
- 15 <https://prtr.eea.europa.eu/#/home>
- 16 www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/land-recycling-and-densification/assessment-1
- 17 <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/land-recycling>
- 18 www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/land-take-statistics
- 19 www.fao.org/news/story/en/item/1071012/icode/
- 20 www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016
- 21 www.eca.europa.eu/en/Pages/DocItem.aspx?did=48393
- 22 www.eea.europa.eu/publications/cc-adaptation-agriculture
- 23 www.theguardian.com/environment/2019/apr/03/a-natural-solution-to-the-climate-disaster
- 24 https://ec.europa.eu/environment/soil/review_en.htm
- 25 www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-2018-climate-and-energy
- 26 www.ipcc.ch/report/srccl/
- 27 www.fao.org/documents/card/en/c/c6814873-efc3-41db-b7d3-2081a10ede50/
- 28 <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/cd486e15-27c7-11e6-914b-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF>
- 29 https://ec.europa.eu/environment/soil/three_en.htm
- 30 https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_en
- 31 https://ec.europa.eu/clima/policies/forests/lulucf_en
- 32 <https://land.copernicus.eu/>
- 33 www.fao.org/tempref/FI/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706e/x6706e07.htm
- 34 <https://phys.org/news/2018-03-soil-bacterium-penicillin-duty.html>
- 35 www.technologyreview.com/s/533966/from-a-pile-of-dirt-researchers-discover-new-antibiotic/
- 36 <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/atlas-soil-biodiversity>
- 37 www.nhbs.com/atlas-francais-des-bacteries-du-sol-atlas-of-french-soil-bacteria-book
- 38 www.fao.org/global-soil-partnership/en/
- 39 <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>
- 40 www.copernicus.eu/en
- 41 www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/land-take-2/assessment-1
- 42 www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/land-take-statistics
- 43 www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/imperviousness-change-1/assessment

- 44 www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/imperviousness-in-europe#tab-based-on-data
- 45 https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index_en.htm
- 46 www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/natura-2000-data-viewer
- 47 <https://land.copernicus.eu/local/urban-atlas>
- 48 www.gsa.europa.eu/european-gnss/galileo/galileo-european-global-satellite-based-navigation-system
- 49 www.eea.europa.eu/publications/natural-capital-accounting-in-support
- 50 https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/cap-glance_en
- 51 https://ec.europa.eu/agriculture/envir/soil_en
- 52 https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Farms_and_farmland_in_the_European_Union_-_statistics
- 53 www.eea.europa.eu/publications/food-in-a-green-light
- 54 www.globalcarbonproject.org/methanebudget/
- 55 https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-69163-3_4
- 56 www.eea.europa.eu/publications/food-in-a-green-light
- 57 https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste_en
- 58 www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/en/
- 59 http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=hlth_dm030&lang=en
- 60 https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste/eu_actions_en
- 61 www.un.org/sustainabledevelopment/hunger/
- 62 www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-consumption-production/
- 63 https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Extra-EU_trade_in_agricultural_goods
- 64 <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy/biofuels/sustainability-criteria>
- 65 www.ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment
- 66 <https://news.un.org/en/story/2019/06/1040621>
- 67 https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html
- 68 www.fao.org/3/a1346e/a1346e12.htm
- 69 www.eea.europa.eu/publications/european-forest-ecosystems
- 70 https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/cap-glance_en
- 71 <https://ec.europa.eu/environment/action-programme/>
- 72 www.eca.europa.eu/en/Pages/DocItem.aspx?did=48393
- 73 www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/rising-demand-sand-calls-resource-governance
- 74 https://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/about/roadmap/index_en.htm
- 75 <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/43bd384b-0251-11e7-8a35-01aa75ed71a1>
- 76 www.ipcc.ch/report/srccl/
- 77 www.ipbes.net/assessment-reports/ldr
- 78 www.ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment
- 79 www.un.org/sustainabledevelopment/biodiversity/
- 80 www.un.org/sustainabledevelopment/hunger/
- 81 www.fao.org/global-soil-partnership/about/why-the-partnership/en/
- 82 https://ec.europa.eu/environment/soil/index_en.htm
- 83 https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/strategy/index_en.htm

Suolo e territorio in Europa

Non possiamo vivere se il suolo e il territorio non sono sani. È sul suolo che produciamo la maggior parte del cibo che mangiamo e costruiamo le case in cui abitiamo. Il territorio è d'importanza vitale per tutte le specie — siano esse animali o piante che vivono sulla terraferma oppure nell'acqua. Il suolo — uno dei componenti essenziali del territorio — è un elemento brulicante di vita, molto complesso e spesso sottovalutato. Purtroppo, il modo in cui oggi utilizziamo il suolo e il territorio in Europa e nel mondo non è sostenibile, condizione che ha notevoli ripercussioni sulla vita sulla terraferma.

Agenzia Europea dell'Ambiente

Kongens Nytorv 6
1050 Copenhagen K
Denmark

Tel: +45 33 36 71 00

Web: eea.europa.eu

Enquiries: eea.europa.eu/enquiries



Ufficio delle pubblicazioni
dell'Unione europea

Agenzia europea dell'ambiente

