

PRIME CHIAVI DI LETTURA DELLA DIRETTIVA EUROPEA SUL MONITORAGGIO E LA RESILIENZA DEL SUOLO TRA LUCI ED OMBRE.

*First insights into the European directive on soil monitoring and resilience:
strengths and weaknesses*

CARMELA LEONE *

Abstract (it): La Soil Monitoring Law introduce un sistema europeo di monitoraggio del suolo basato su indicatori comuni, distretti pedologici e inventari delle contaminazioni. Il contributo ne analizza la portata alla luce del concetto di suolo come matrice ecologica, evidenziando l'avanzamento verso una governance integrata, ma anche le principali lacune: assenza di soglie vincolanti, debolezza del principio "chi inquina paga" e limitata misurabilità della biodiversità del suolo. Il confronto con i modelli tedesco e danese mostra come strumenti già operativi possano orientare una futura evoluzione realmente efficace della direttiva.

Abstract (en): The Soil Monitoring Law establishes a European framework for soil assessment through common indicators, soil districts and national inventories of contamination. This article examines the directive through the lens of soil as an ecological matrix, highlighting progress toward integrated governance as well as major shortcomings, including the absence of binding thresholds, weak enforcement of the polluter-pays principle and insufficient indicators for soil biodiversity. Comparison with German and Danish models shows operational approaches that the directive should incorporate to achieve real effectiveness.

Parole chiave (it): suolo - funzioni ecosistemiche - direttiva europea sul monitoraggio del suolo - Soil Monitoring Law - servizi ecosistemici - indicatori ambientali - consumo di suolo - governance multilivello - inquinamento del suolo - responsabilità ambientale - principio "chi inquina paga" - modelli comparati - diritto europeo del suolo.

Keywords (en): soil - soil ecosystem functions - EU Soil Monitoring Law - soil health - ecosystem services - environmental indicators - land take - multilevel governance - soil contamination - environmental responsibility - polluter-pays principle - comparative models - EU soil law

SOMMARIO: Premesse introduttive: il suolo come matrice ecologica - **2.** I limiti della Direttiva: la mancanza di indici di misurabilità - **3.** Il quadro comparato dei modelli europei di monitoraggio e protezione del suolo - **4.** Il caso italiano: tra federalismo e frammentazione normativa - **5.** Considerazioni conclusive.

1. Premesse introduttive: il suolo come matrice ecologica

Il suolo¹, per lungo tempo considerato mero supporto delle attività economiche², è oggi riconosciuto come bene comune e matrice vitale capace di svolgere funzioni ecologiche³, climatiche e sociali essenziali⁴.

La perdita di suolo fertile, derivante da urbanizzazione e impermeabilizzazione, non rappresenta, infatti, soltanto una riduzione quantitativa, ma una trasformazione irreversibile dello stato ecologico, con ricadute sui cicli idrologici, sulla capacità di stoccaggio del carbonio e sulla biodiversità. Alla luce di tali considerazioni il suolo, inteso come matrice, si configura come un bene sistemico, interconnesso con le altre componenti dell'ambiente e con i servizi ecosistemici che da esso derivano⁵. Da qui di-

¹* Professoressa associata di diritto amministrativo, Università degli Studi dell'Insubria.

E. BOSCOLO, *La limitazione del consumo di suolo: garanzia dei servizi ecosistemici e tutela quanto- qualitativa della matrice ambientale*, in A.a V.v. *Torniamo all'urbanistica. Verso alcune necessarie riforme del governo del territorio*, in corso di pubblicazione, p.14; D. CARLONI, *Rigenerazione urbana e consumo di suolo nel diritto amministrativo contemporaneo*, in *Federalismi.it*, 2020, p. 22 ss.; A. CALEGARI, *Le leggi regionali sul consumo del suolo*, in P. STELLA RICHTER (a cura di), *Verso le leggi regionali di quarta generazione*, Milano, 2019, p.187; F.G. CARTEI, *Il problema giuridico del consumo di suolo*, in *Riv. It. Dir. Pubbl. com.*, 2014, p.1261; F.G. CARTEI- L. DE LUCIA, *Contenere il consumo di suolo, saperi ed esperienze a confronto*, Napoli, 2014; L. CARPENTIERI, *Il consumo del "territorio" e le sue limitazioni. La rigenerazione urbana*, in *Federalismi.it*, n. 1/2020, p. 1 ss.; G. D'ALESSANDRO, *Consumo del territorio e diritti ambientali*, Torino, 2021, p. 64 ss.; F. DE LEONARDIS, *Il suolo come "infrastruttura ambientale" e il ruolo dei rifiuti organici per la sua tutela*, in *Nuova autonomia*, 2022, 35 ss.; S. DI LASCIO, *Governance multilivello e tutela del territorio*, Padova, 2020, p. 189 ss.; ISPRA-SNPA, *Rapporto sul consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*, Ed. 2025, p. 15 ss.; ISPRA, *Il consumo di suolo in Italia*, Roma, p.1 ss.; M. LUCIANI, *Ambiente e Costituzione: il principio di tutela del suolo*, in *Rivista Trimestrale di Diritto Pubblico*, 2018, p. 841 ss.; D. PALAZZO, *Tutela e valorizzazione dei servizi ecosistemici, potere amministrativo e analisi economica del diritto*, in *Diritto amministrativo*, 2025, n. 2, p. 419; G.A. PRIMERANO, *Focus: soil consumption and public policies of territorial government*, in E. PICOZZA, A. POLICE, G.A. PRIMERANO, R. ROTA, A. SPENA (a cura di), *Le politiche di programmazione per la resilienza dei sistemi infrastrutturali. Economia circolare, governo del territorio e sostenibilità energetica*, 2019, p.57; ID. *Il consumo di suolo e la rigenerazione urbana. La salvaguardia di una matrice ambientale mediante uno strumento di sviluppo sostenibile*, Napoli, 2022; P. URBANI, *A proposito della riduzione del consumo di suolo*, in *Riv. Giur. Edil*, 2016, p.231; Commissione Europea, *EU Soil Strategy for 2030*, Bruxelles, 2021; trad. it. *Ministero Ambiente, Strategia europea per il suolo 2030*, Roma, 2022; Unione Europea, *Regolamento (UE) 2024/1991 - Nature Restoration Law*, Bruxelles, 2024, artt. 2-8.

² E. BOSCOLO, *La limitazione del consumo di suolo: garanzia dei servizi ecosistemici e tutela quanto-qualitativa della matrice ambientale*, cit., p.14. Secondo l'Autore la lettura del tema-suolo, incline a misurare con la sola metrica delle superfici piane la perdita o il risparmio di suolo, rischia di lasciare in ombra il ben più rilevante profilo di ordine ambientale, legato alla perdita del flusso di servizi ecosistemici essenziali per la vita.

³ L. P. IOVINO, *Il consumo del "territorio" e le sue limitazioni. La rigenerazione urbana*, in *Federalismi.it*, n. 1/2020, p. 3 ss.

⁴ L'articolo di J. LEHMANN, D. A. BOSSIO, I. KÖGEL-KNABNER E M. C. RILLIG (*The Concept and Future Prospects of Soil Health*, pubblicato in *Nature Reviews Earth & Environment*, 2020, pp. 544-553), costituisce una base scientifica essenziale per elaborare una teoria giuridica delle funzioni del suolo. La sua importanza risiede nella definizione del suolo come ecosistema vivente posto all'intersezione di atmosfera, biosfera, idrosfera e litosfera, dotato di una pluralità di funzioni interdipendenti. Le funzioni individuate dagli autori includono la produttività vegetale; la regolazione idrica e la protezione delle acque; l'incidenza sulla salute umana; la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici. Tali funzioni corrispondono ad altrettanti servizi ecosistemici, rappresentati graficamente nell'articolo, che costituiscono il quadro di riferimento per una valutazione integrata della qualità del suolo.

⁵ Del resto, la Corte costituzionale con la sentenza n. 179/2019, che si è pronunciata sugli interventi regionali (LR Lombardia 31/2014) tesi a limitare l'impermeabilizzazione dei suoli, ha dichiarato che siffatti interventi presentano piena coerenza con una "concezione di territorio, considerato non più solo come uno spazio topografico suscettibile di occupazione edificatoria ma rivalutato come una risorsa complessa che incarna molteplici vocazioni (ambientali, culturali, produttive, storiche)".

scende la necessità di un diritto che non si limiti a pianificare gli usi del suolo, ma che protegga la capacità rigenerativa superando una protezione confinata al solo ambito urbanistico e coinvolgendo, in modo integrato, le politiche idriche, agricole, forestali e climatiche⁶.

È noto che con la *Soil Strategy for 2030*⁷, la Commissione europea ha delineato un sistema di *governance* integrata del suolo, basato sulla non sostituibilità di tale risorsa e sulla necessità di una gestione sostenibile⁸. Il suolo non può più essere considerato un mero fattore economico, ma è un bene giuridico complesso, nel quale si intrecciano dimensioni ambientali, paesaggistiche e sociali⁹, la cui tutela implica responsabilità ambientale e cooperazione tra Stati membri¹⁰. Nel quadro giuridico delineato si inserisce la *Directive on Soil Monitoring and Resilience*¹¹, approvata dal Parlamento il 23 otto-

⁶ E. BOSCOLO, *op. ult. cit.*, p.15.

⁷ La EU Soil Strategy for 2030, Reaping the benefits of healthy soils for people, food, nature and climate (COM(2021) 699 final), adottata il 17 novembre 2021, costituisce la cornice programmatica entro la quale si colloca la futura Directive on Soil Monitoring and Resilience.

⁸ Altrettanto conosciuto è il Regolamento (UE) 2024/1991 (*Nature Restoration Law*), approvato nel giugno 2024, che ha introdotto obblighi vincolanti di ripristino ecologico per gli Stati membri, imponendo il recupero di almeno il 20 % delle aree terrestri e marine entro il 2030 e di tutte le aree degradate entro il 2050. Il Regolamento dedica particolare attenzione ai suoli urbani, richiedendo programmi nazionali di rinaturalizzazione e de-impermeabilizzazione, misurabili mediante indicatori comuni elaborati dall'Agenzia europea dell'ambiente. Unione Europea, *Regolamento (UE) 2024/1991 - Nature Restoration Law*, Bruxelles, 2024, artt. 2-8. In tal senso, la *Nature Restoration Law* rappresenta la svolta verso un diritto dell'ambiente fondato sul principio di equivalenza funzionale: ogni perdita di funzione ecologica deve essere compensata da un recupero di pari valore. Per la dottrina si rinvia a: A. AKHTAR-KHAVARI - B.J. RICHARDSON, *Ecological restoration and the law: recovering nature's past for the future*, in Griffith L. Rev., n. 2, 2017, p. 147; A. AKHTAR-KHAVARI - B.J. RICHARDSON (eds.), *Ecological restoration law. Concepts and case studies*, Routledge, New York, 2019; V. CARONE, *Il ripristino ecosistemico nell'ordinamento europeo. Profili giuridici ed economico-finanziari del Regolamento (UE) 2024/1991*, in *Dir. pubbl. comp. eur.*, n. 2, 2025, p. 271; A. CISCATO, *Il carattere trasformativo del Regolamento europeo sul Ripristino della Natura nelle politiche ambientali*, in *Riv. giur. amb.*, n. 4, 2024, p. 1105; A. CLIQUET, *EU Nature Conservation Law: Fit for purpose*, in M. PEETERS - M.P. ELIANTONIO (eds.), *Research Handbook on EU Environmental Law*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham, 2023, p. 265; A. CLIQUET ET AL., *Upscaling ecological restoration: toward a new legal principle and protocol on ecological restoration in international law*, in *Restor. Ecol.*, n. 4, 2022, p. 13560; G.D. COMPORTI, *La pianificazione (del ripristino) della biodiversità*, in M. Meli - R. Guarino (a cura di), *Nature Restoration Law. Politiche, strategie e sfide attuative*, Pisa, 2025, p. 20; I. COSTANZO, *From sustainable development to ecological integrity: sparse signals of a comprehensive paradigm shift in EU and Italian environmental law*, in *Riv. quadr. dir. amb.*, n. 2, 2024, p. 355; M. FERRARA, *A prima lettura del regolamento UE sul ripristino della natura (Reg. UE 2024/1991)*, in *Federalismi*, n. 24, 2024, p. 114; D. HERING ET AL., *Securing success for the Nature Restoration Laws. The EU law would complement many others, but challenges loom*, in *Science*, n. 382, 2023, p. 1248; E. MEZZACAPPO, *La Nature Restoration Law: Analisi delle implicazioni per gli ecosistemi agroalimentari*, in *Riv. dir. agr.*, n. 3, 2024, p. 578; C. LEONE, *L'obbligo degli Stati membri di garantire la connettività fluviale alla luce delle più recenti riforme*, in *Federalismi*, 2024, 129; E. PARISI, *Considerazioni in tema di ripristino ecologico*, in *Federalismi*, 2025, 226; U. SALANITRO, *La tutela preventiva della biodiversità nel regolamento europeo sul ripristino della natura*, in M. MELI - R. GUARINO (a cura di), *Nature Restoration Law. Politiche, strategie e sfide attuative*, Pisa, 2025, p. 27; SCHOUKENS - A. CLIQUET, *Biodiversity offsetting and restoration under the European Union Habitats Directive: balancing between no net loss and deathbed conservation?*, in *Ecol. Soc.*, n. 4, 2016, p. 10.

⁹ E. BOSCOLO, *op. ult. cit.*, p.14.

¹⁰ E. PARISI, *Considerazioni in tema di ripristino ecologico*, cit., p.226. Per l'Autore la Nature Restoration Law segna un passaggio strutturale dal modello di protezione settoriale fondato sulle direttive Habitat e Uccelli a un paradigma di ripristino ecologico con obiettivi misurabili e applicazione diffusa sull'intero territorio, secondo una logica che integra pianificazione, conoscenza e responsabilità pubblica.

¹¹ La *Proposal for a Directive on Soil Monitoring and Resilience* è accompagnata da un articolato corpus di atti preparatori, tecnici e strategici, che delineano l'impianto normativo, scientifico e operativo della futura disciplina europea in materia di suolo. La proposta, elaborata a seguito della "EU Soil Strategy for 2030 - Reaping the Benefits of Healthy Soils for People, Food, Nature and Climate" (COM(2021)699 final, 17 novembre 2021), ri-

bre 2025¹², che prevede l'istituzione di distretti di suolo (*soil districts*)¹³ come unità territoriali di riferimento per il monitoraggio e la gestione, la designazione di autorità competenti e la creazione di reti di osservazione fondate su indicatori armonizzati.

Il testo introduce un sistema uniforme di individuazione e bonifica dei siti contaminati, imponendo agli Stati l'obbligo di predisporre inventari nazionali accessibili al pubblico¹⁴, in conformità con la Convenzione di Aarhus sul diritto di accesso alle informazioni ambientali. I principi fondanti sono la prevenzione, la precauzione e la responsabilità ambientale, con l'applicazione del principio "chi inquina paga" e l'obbligo di integrare pratiche di gestione sostenibile del suolo nella pianificazione agricola e territoriale (Art. 12; Considerando 40)¹⁵.

Le norme si impongono al commentatore, chiamato a valutare se la più recente iniziativa legislativa dell'Unione europea sia in grado di trasformare la qualificazione del suolo come bene giuridico complesso in un sistema di obblighi cogenti, colmando la persistente divaricazione tra elaborazione teorica e garanzie operative di protezione e rigenerazione. In altri termini, al di là dei richiami normativi e delle affermazioni ripetute (quasi come un mantra) di divieti di consumare suolo, sembra emergere nella direttiva quantomeno una piena e nitida consapevolezza dell'essenzialità dei servizi ecologici garantiti da suoli di "adeguata qualità" e non solo non impermeabilizzati. Risulterebbe, peraltro, contraddittorio impedire l'impermeabilizzazione dei suoli mediante vincoli urbanistici e, allo stesso tempo, consentirne la deforestazione o l'assoggettamento a pratiche agricole ad elevato impatto, tali da accrescere i rischi erosivi e provocare una significativa perdita delle loro qualità organico-funzionali.

A tal fine, il lettore seguirà un percorso che, a partire dalla definizione del suolo come matrice ecologica, analizzerà la struttura normativa della direttiva *Soil monitoring law*, ne metterà in luce le criticità applicative e confronterà tale disciplina con gli ordinamenti che hanno già sperimentato modelli avanzati di tutela.

2. La Direttiva europea sul monitoraggio e la resilienza del suolo: un'analisi preliminare

conosce che oltre il 60% dei suoli europei si trova in condizioni di degrado a causa di erosione, contaminazione, compattazione, perdita di carbonio organico, impermeabilizzazione e salinizzazione, con ripercussioni dirette sulla sicurezza alimentare e sulla qualità delle acque. La proposta definisce il suolo come risorsa naturale non rinnovabile alla scala umana, componente essenziale dell'ambiente e patrimonio comune, la cui tutela richiede un approccio unitario fondato sulla conoscenza scientifica (COM(2023)416 final, considerando 3). La valutazione d'impatto (SWD(2023)417 final) accompagna la proposta e costituisce il principale supporto tecnico e giuridico. Essa analizza il degrado del suolo e stima che il costo della non-azione superi i 52 miliardi di euro annui, confrontando diverse opzioni politiche: non-intervento, raccomandazione non vincolante o direttiva quadro. Conclude che solo un atto vincolante può assicurare protezione efficace e coordinamento (SWD(2023)417 final, pp. 25-36). L'impianto della valutazione si fonda su analisi giuridica, economica e scientifica. La parte giuridica individua lacune nella legislazione esistente (Direttive acque, rifiuti, emissioni industriali), che non trattano il suolo come matrice autonoma (SWD(2023)417, Allegato II). La parte economica quantifica costi diretti (produttività agricola, danni alle infrastrutture, bonifiche) e indiretti (assorbimento del carbonio, biodiversità) (SWD(2023)417, Allegato III). La parte scientifica definisce indicatori comuni e metodi armonizzati di campionamento (SWD(2023)417, Allegato IV). I rapporti del Joint Research Centre (JRC), "*Indicators for Soil Health Monitoring in the EU*" (2022) e "EU Soil Observatory Annual Report 2022", rappresentano la base scientifica della proposta. Essi introducono il concetto di *soil health* e gli indicatori fisici, chimici e biologici adottati nell'Allegato I (JRC Technical Report 2022; Publications Office EU) e raccomandano l'integrazione tra osservatori nazionali e programma LUCAS Soil per creare una infrastruttura di dati interoperabile, correlando la qualità del suolo alla biodiversità, alla gestione agricola e alla mitigazione climatica (JRC, EU Soil Observatory Report 2023).

¹² Direttiva (UE) 2025/2360 del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 novembre 2025 sul monitoraggio e la resilienza del suolo, pubblicata nella *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, serie L, 26 novembre 2025.

¹³ Art. 4, Distretti del suolo e unità di suolo.

¹⁴ Art 20, Informazione del pubblico.

¹⁵ Art 12, Principi di mitigazione del consumo di suolo.

La nuova direttiva introduce così un principio di “misurabilità ambientale” che sostituisce la logica statica della conformità con quella dinamica del miglioramento, richiedendo agli Stati membri di monitorare in modo armonizzato l'estensione dei fenomeni di impermeabilizzazione e rimozione del suolo, pur senza introdurre obblighi giuridici di risultato né target intermedi automaticamente vincolanti¹⁶.

È opportuno cogliere l'evoluzione della nozione di suolo fin dalle premesse della direttiva: il suolo è qualificato come risorsa vitale, limitata e non rinnovabile, sottoposta a processi di degradazione (che interessano fra il sessanta ed il settanta per cento del territorio dell'Unione) che comprendono l'erosione, la perdita di sostanza organica, la contaminazione chimica diffusa e puntuale, la compattazione, la salinizzazione, l'impermeabilizzazione e la perdita di biodiversità. Il testo sottolinea che siffatti processi hanno effetti sulla qualità delle acque, sulla mitigazione del clima e sulla stabilità degli ecosistemi, rendendo pertanto necessaria un'azione normativa armonizzata a livello europeo. La nozione di “suolo sano” viene descritta come la condizione nella quale il suolo è in grado di fornire in modo duraturo i suoi servizi ecosistemici, mantenendo le funzioni biologiche, fisiche e chimiche essenziali¹⁷.

Gli Stati membri devono, in ottemperanza alla direttiva, istituire distretti di suolo, predisporre reti di monitoraggio¹⁸, raccogliere dati omogenei e comunicare i risultati alla Commissione. Essa introduce, infine, un sistema uniforme per l'identificazione e la bonifica dei siti contaminati: ogni Stato deve istituire un inventario nazionale, condurre indagini sui terreni potenzialmente inquinati e creare un registro pubblico aggiornato e interoperabile. La direttiva rafforza, inoltre, il principio di trasparenza ambientale: i dati devono essere accessibili al pubblico e aggiornati periodicamente, in coerenza con la Convenzione di Aarhus.

Sul piano della *governance*, la proposta prevede l'istituzione di un quadro di cooperazione multilivello, gli Stati membri sono, infatti, obbligati a designare autorità nazionali di coordinamento e a garantire la partecipazione delle Regioni e delle autorità locali nella gestione dei distretti di suolo. La

¹⁶ Durante la fase preparatoria, la Commissione ha raccolto numerosi contributi esterni nelle consultazioni pubbliche. Tra questi il “*Scientific Response to the Soil Directive*” (EJP Soil, settembre 2023) e l’“*Assessment of the European Commission’s Proposal for a Soil Monitoring Law*” (European Environmental Bureau, 2023), che riconoscono il valore dell’iniziativa ma criticano la mancanza di obiettivi quantitativi vincolanti e il debole collegamento con la strategia “no net land take” (EEB, 2023). L’*Association of Cities and Regions for Sustainable Resource Management (ACR+)* nel suo “*Position Paper on the EU Soil Monitoring Law*” (ottobre 2023) propone maggiore articolazione territoriale, monitoraggio più frequente e criteri di rischio uniformi. *EuroGeoSurveys* raccomanda l’uso dei database geochimici GEMAS e FOREGS (*EuroGeoSurveys Feedback*, novembre 2023).

¹⁷ C. LEONE, *Riforma farmaceutica e ambiente: nuove frontiere di sostenibilità e regolamentazione europea*, in *Corti supreme e salute*, 2025, n. 2, p.408.

¹⁸ L’articolo 9 prevede che ogni Stato effettui una valutazione periodica della salute del suolo, elaborando mappe di stato e individuando le aree degradate. Tali informazioni dovranno essere utilizzate per definire misure di ripristino e rigenerazione, in sinergia con la *Nature Restoration Law*. La direttiva impone, inoltre, l’obbligo di elaborare strategie nazionali di gestione sostenibile del suolo, fondate sui principi di prevenzione del degrado, uso parsimonioso, incremento della sostanza organica e limitazione dell’impermeabilizzazione. Gli Stati membri devono integrare tali principi nei piani nazionali della politica agricola comune, nei programmi di sviluppo rurale e negli strumenti di pianificazione territoriale. Un elemento di grande innovazione è l’introduzione, agli articoli da 12 a 16, di un sistema armonizzato per l’identificazione, la valutazione e la bonifica dei siti contaminati. Ogni Stato dovrà redigere un inventario nazionale dei siti potenzialmente contaminati, procedere a indagini preliminari e, qualora emergano rischi per la salute o per l’ambiente, adottare misure di messa in sicurezza o di bonifica. È prevista la creazione di un registro pubblico dei siti contaminati e bonificati, accessibile in formato elettronico e interoperabile a livello europeo. Tale meccanismo intende colmare una lacuna storica del diritto dell’Unione, che finora aveva delegato interamente agli Stati la disciplina dei terreni inquinati. La direttiva introduce anche il concetto di gestione sostenibile del suolo, definendo un insieme di pratiche e criteri che mirano a mantenere o migliorare la salute del suolo attraverso l’adozione di tecniche agricole conservative, la rotazione delle colture, la riduzione delle lavorazioni, l’incremento della copertura vegetale e l’uso controllato dei fertilizzanti. Sebbene tali pratiche restino di competenza nazionale, l’impianto della norma mira a stabilire una cornice europea di riferimento, garantendo coerenza e uniformità nell’applicazione dei principi ambientali.

Commissione, assistita da un comitato di esperti degli Stati membri, potrà adottare atti delegati per aggiornare le metodologie di campionamento, individuare i descrittori e i criteri di valutazione, in funzione del progresso scientifico e tecnologico. Oltre al monitoraggio, la direttiva disciplina la gestione sostenibile del suolo, richiedendo agli Stati di promuovere pratiche agricole e di uso del territorio idonee a mantenere o migliorare la qualità del suolo, a prevenire il degrado e a favorire la rigenerazione delle aree compromesse¹⁹.

Alla luce delle considerazioni sviluppate fino a questo momento la direttiva si caratterizza per aver delineato un nuovo diritto europeo del suolo, fondato sulla misurabilità delle funzioni ecologiche e sulla responsabilità condivisa tra Unione, Stati e comunità locali, detto ciò, il commentatore non può non individuare i limiti.

3. I limiti della Direttiva: la mancanza di indici di misurabilità

Vero è che un suolo sano costituisce la condizione necessaria per il conseguimento della neutralità climatica, la tutela della biodiversità, la sicurezza alimentare e la riduzione dell'inquinamento, oltre a rappresentare un presupposto essenziale per la resilienza dell'agricoltura europea. Siffatta premessa si fonda su un dato economico non trascurabile: secondo le valutazioni della Commissione europea e del *Joint Research Centre*, i costi dell'inazione in materia di degrado del suolo risultano significativamente superiori a quelli delle misure preventive, con stime che indicano un rapporto potenziale fino a circa sei volte a sfavore dell'inazione²⁰. Pertanto, un intervento legislativo ambizioso in materia di suolo non solo appariva urgente, ma anche economicamente razionale. Vero è che la Direttiva si limita a delineare un sistema di monitoraggio, rinunciando a introdurre obblighi giuridicamente vincolanti per il raggiungimento di suoli sani entro il 2050. Tale impostazione denota un evidente ridimensionamento dell'originario intento legislativo, inizialmente concepito come "*Soil health law*", e sposta l'asse dell'intervento da una prospettiva di salute del suolo a una di mera osservazione e raccolta dati. L'assenza di obiettivi intermedi (2030 e 2040) e di target specifici per aspetti prioritari quali la biodiversità del suolo, la compattazione, l'erosione e la presenza di pesticidi, compromette la possibilità di misurare in modo oggettivo i progressi e di assicurare la responsabilità degli Stati membri.

Difatti, l'esclusione di criteri vincolanti per la biodiversità del suolo si traduce in una lacuna concettuale che indebolisce l'efficacia dell'intera direttiva, poiché si è scelto (probabilmente per esigenze negoziali volte a rendere possibile l'approvazione del testo) di non includere indicatori aggiornati alla moderna ecologia del suolo, obbligatori e dotati di soglie scientificamente definite, anche al fine di

¹⁹ Art. 12, Principi di mitigazione del consumo di suolo.

²⁰ *Assessment of the European Commission Proposal for a Soil Monitoring Law* (Brussels, September 2023). L'analisi condotta dal *European Environmental Bureau* (EEB) costituisce un contributo di rilievo nel dibattito scientifico e politico sulla proposta della Commissione Europea per una Direttiva sul Monitoraggio e la Resilienza del Suolo (*Soil Monitoring Law, SML*), pubblicata il 5 luglio 2023. Il documento esamina in modo sistematico i contenuti della proposta, evidenziandone i limiti strutturali e le carenze di ambizione rispetto agli obiettivi strategici del Green Deal europeo e della *Soil Strategy for 2030*. Sotto il profilo della governance, il documento lamenta la mancanza dell'obbligo di predisporre piani nazionali per la salute del suolo (*Soil Health Plans*), strumenti imprescindibili per tradurre gli obiettivi della direttiva in misure operative e per garantire tracciabilità, trasparenza e responsabilità amministrativa. Tali piani, lungi dal costituire un aggravio burocratico, rappresenterebbero secondo l'EEB un meccanismo di semplificazione e coordinamento, idoneo a integrare le politiche settoriali con le fonti di finanziamento disponibili, segnatamente la Politica Agricola Comune (PAC). Pertanto, l'organizzazione raccomanda di rafforzare il nesso fra la futura direttiva e la PAC, premiando gli agricoltori che adottano pratiche di gestione sostenibile e contribuiscono alla tutela dei servizi ecosistemici. In relazione agli strumenti economici, l'EEB si oppone all'utilizzo dei crediti di carbonio come forma di finanziamento delle attività di tutela del suolo, evidenziando le criticità legate all'addizionalità, alla misurabilità e alla permanenza del carbonio immagazzinato nei suoli. Siffatto meccanismo, infatti, non garantirebbe né benefici ambientali reali né una transizione sostenibile del settore agricolo, e pertanto l'EEB suggerisce di introdurre una clausola di salvaguardia che escluda il ricorso ai mercati di compensazione come strumento finanziario.

assicurare la trasmissione sistematica dei dati raccolti ai proprietari e ai gestori dei terreni, affinché possano orientare le proprie pratiche in senso più sostenibile.

Del resto, la definizione di “stato di salute del suolo” risulta la questione più rilevante e complessa. Tale concetto non può essere uniforme, poiché i suoli europei si differenziano profondamente per tipologia, uso e condizioni climatiche, di conseguenza, l’obiettivo di raggiungere il 100% di suoli sani entro il 2050 deve necessariamente tener conto di differenti soglie e parametri per i diversi usi del suolo (agricoli, forestali, urbani o naturali) definendo, per ciascuna categoria, deviazioni massime accettabili rispetto allo stato di riferimento. Siffatta definizione, fondata su parametri fisici, chimici e biologici, deve essere legata a pratiche sostenibili, evitando che la “normalità” venga calcolata su suoli già degradati. Da ciò discende la necessità di sviluppare e implementare un sistema di indicatori biotici e abiotici capace di descrivere lo stato del suolo in modo comparabile e misurabile. Gli esperti²¹ propongono una “cassetta degli attrezzi” composta da indicatori riguardanti carbonio organico, nutrienti (azoto e fosforo), acidificazione, inquinamento, biodiversità, erosione, compattazione e impermeabilizzazione. Ogni indicatore dovrebbe essere adattato al tipo di suolo, alla regione climatica e all’uso del territorio, onde evitare generalizzazioni che ridurrebbero la validità scientifica delle valutazioni. È stato messo in rilievo che nell’Unione europea, sono attualmente approvate diverse centinaia di sostanze attive di prodotti fitosanitari, molte delle quali presentano numerosi metaboliti con tossicità persistenti. A queste si aggiungono sostanze non autorizzate, ma ammesse in deroga per emergenze, nonché residui di prodotti industriali, farmaceutici e biocidi che penetrano nel suolo tramite fanghi, fertilizzanti organici o acque reflue riutilizzate. Pertanto, risulta indispensabile stabilire criteri per identificare e limitare le sostanze altamente tossiche e persistenti, istituendo ben più di un sistema di monitoraggio periodico²².

²¹ P. KOTSCHIK, J. PRINCZ, C. DE LIMA E SILVA, M. RENAUD, M. MARTI-ROURA, B. BROOKS, S. PIEPER, I. RIJK, M. SIMINI, S. ANDRES, B. SCHOLZ-STARKE, P. GRENNI, *The upcoming European Soil Monitoring Law: An effective instrument for the protection of terrestrial ecosystems?*, in *Integrated Environmental Assessment and Management*, 2024, vol. 20, n. 2, pp. 316-321. Gli autori muovono dal riconoscimento del suolo come risorsa preziosa, finita e non rinnovabile, che svolge un ruolo centrale nella regolazione dei cicli ecologici, nella produzione alimentare e nella conservazione della biodiversità. Sottolineano, pertanto, che i suoli europei sono sottoposti a molteplici pressioni - dall’urbanizzazione alla contaminazione diffusa e puntuale - e che, nonostante le numerose strategie dell’Unione (Green Deal, Soil Strategy for 2030, Farm to Fork, Biodiversity Strategy, Zero Pollution Ambition), manca ancora un quadro normativo vincolante capace di garantire una protezione sistemica. La proposta della Commissione del luglio 2023 rappresenta, in tale ottica, un passo significativo ma non sufficiente, giacché le misure previste dovranno essere completate da azioni scientifiche, regolatorie e di monitoraggio coerenti e interconnesse.

²² P. KOTSCHIK, JULISKA PRINCZ, C. DE LIMA E SILVA, MATHIEU RENAUD, MIREIA MARTI-ROURA, B. BROOKS, S. PIEPER, INGRID R. M. SIMINI, S. ANDRES, B. SCHOLZ-STARKE, P. GRENNI, *The upcoming European Soil Monitoring Law: An effective instrument for the protection of terrestrial ecosystems?*, *Integrated Environmental Assessment and Management*, cit., p.320. Sul piano biologico, gli autori insistono sull’urgenza di stabilire indicatori specifici per la biodiversità del suolo, oggi scarsamente considerata nei quadri normativi europei. Pur rappresentando oltre il 25% della biodiversità globale, gli organismi del suolo - invertebrati, microrganismi e funghi - restano in gran parte ignoti e privi di tutela. Per colmare tale lacuna, si propone un approccio combinato che integri dati chimici, ecologici ed ecotossicologici (“*triad approach*”), in modo da correlare direttamente la presenza di contaminanti con gli effetti biologici osservati. Un primo passo potrebbe consistere nella definizione di indicatori relativi all’abbondanza e alla ricchezza di specie di lombrichi e altri taxa, standardizzando i metodi di campionamento e di interpretazione dei risultati. Gli autori evidenziano poi la necessità di adattare l’attuale quadro regolatorio delle sostanze chimiche, ancora frammentato in “silos” normativi (fitofarmaci, biocidi, farmaci, ecc.) che valutano singolarmente i rischi di ciascuna molecola senza considerare l’esposizione cumulativa. La realtà agricola mostra invece che le colture vengono trattate più volte con miscele di prodotti, determinando una contaminazione complessa e prolungata. Si suggerisce, pertanto, di integrare le valutazioni del rischio per tenere conto degli effetti combinati e dei contaminanti emergenti, quali microplastiche e nanoparticelle.

Per di più, la Direttiva presta il fianco a critiche anche sotto il profilo del principio del “chi inquina paga”, pur espressamente menzionato, che risulta privo di concreti meccanismi attuativi: si pensi alla mancata introduzione di un sistema di Responsabilità estesa del produttore (EPR), analogo a quello già proposto per le acque reflue urbane, volto a far gravare sui soggetti economici che generano degrado del suolo gli oneri di monitoraggio e di ripristino.

In coerenza con il principio “chi inquina paga”, l’Unione europea dovrebbe imporre agli Stati membri l’adozione di misure economiche correttive, come tasse ambientali proporzionate alla tossicità, persistenza e bioaccumulabilità delle sostanze immesse sul mercato. Sotto questo aspetto la Danimarca rappresenta l’unico caso virtuoso, come si dirà di qui a poco: l’introduzione di misure fiscali proporzionate alla tossicità, persistenza e bioaccumulabilità delle sostanze costituisce un incentivo efficace alla riduzione dell’impiego di prodotti chimici dannosi.

In conclusione, la direttiva *Soil monitoring law* rappresenta un passo essenziale verso un quadro giuridico vincolante di tutela del suolo, ma per risultare effettiva, dovrà essere completata da un approccio olistico capace di connettere le normative “a monte” sulle sostanze chimiche con quelle “a valle” sulla protezione del suolo. Solo un sistema di soglie vincolanti, indicatori armonizzati e strumenti economici coerenti potrà garantire la salvaguardia della diversità biologica e funzionale dei suoli europei, evitando una tutela fondata su meri indicatori statistici²³.

4. Il quadro comparato dei modelli europei di monitoraggio e protezione del suolo

In questa prospettiva, onde verificare se, e in quale misura, tali criticità possano essere superate mediante strumenti normativi e amministrativi già sperimentati in altri ordinamenti, giova ora volgere lo sguardo alle esperienze comparate, le quali offrono modelli regolativi idonei a coniugare il monitoraggio biofisico del suolo con meccanismi di effettiva conformazione dei comportamenti pubblici e privati.

La più recente riflessione elaborata dal programma ESPON²⁴ offre un quadro comparativo di esperienze nazionali e subnazionali che, con diverso grado di innovazione, hanno già tradotto in strumenti normativi o pianificatori il principio del *No Net Land Take* (NNLT), con l’obiettivo di ridurre progressivamente il consumo netto di suolo fino al suo annullamento entro il 2050. Tali esperienze si collocano a pieno titolo tra gli esempi “virtuosi” di *governance* territoriale, poiché prefigurano soluzioni che risultano coerenti con l’orientamento delle più recenti strategie europee in materia di suolo e che potrebbero, in prospettiva, essere valorizzate nell’attuazione del quadro normativo dell’Unione. Esse dimostrano che la neutralità del consumo di suolo può essere perseguita non solo mediante divieti o mo-

²³ *The Soil Monitoring and Resilience Directive: Scientific Response Document* (Scientific organisations across the European Union, 5 luglio 2023). Il documento sottoscritto da numerose organizzazioni scientifiche europee rappresenta una presa di posizione unitaria della comunità accademica e di ricerca dell’Unione in merito alla proposta di Direttiva europea sul monitoraggio e la resilienza del suolo (COM(2023) 416). L’intervento mira a fornire un contributo tecnico-scientifico al dibattito politico e normativo, proponendo modifiche sostanziali volte a garantire che la futura Direttiva sia effettivamente fondata sulle più aggiornate evidenze scientifiche in materia di salute del suolo, sostenibilità e gestione del rischio ambientale. Gli autori accolgono con favore la proposta della Commissione, considerandola un passo necessario verso la protezione giuridica del suolo come elemento essenziale dell’ecosistema, ma al contempo esprimono preoccupazione per il limitato livello di ambizione in relazione all’uso sostenibile del suolo, alla definizione degli indicatori di salute e alla gestione dei siti contaminati. Rilevano inoltre l’assenza di misure di compensazione, lacuna che, in prospettiva, potrebbe ridurre l’efficacia delle politiche di ripristino. Poiché il 60-70% dei suoli europei risulta attualmente in condizioni di salute compromessa, il documento auspica che le raccomandazioni formulate possano orientare il legislatore verso un approccio più coerente con le conoscenze scientifiche disponibili e con gli obiettivi della *Soil Mission* e dei programmi di ricerca europei, come *Horizon Europe* ed *EJP Soil*.

²⁴ ESPON, *No Net Land Take Trajectories - Policy Brief*, Luxembourg, 2024, in www.espon.eu; P. LACOURÉ, *National Introduction of No Net Land Take: A Comparative Study of Five Pioneering Countries*, in *Town Planning Review*, 2024.

ratorie, ma implica la costruzione di un equilibrio dinamico fra nuovi usi, rigenerazione e compensazione.

In Germania, il principio del consumo netto zero è inserito da tempo nella strategia federale di sostenibilità (*Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie*), che fissa l'obiettivo di ridurre l'espansione delle superfici insediate e infrastrutturali (*Siedlungs- und Verkehrsfläche*) entro il 2030, con una tendenza verso la neutralità al 2050. Tale impostazione è accompagnata da una solida base giuridica: la *Bundes-Bodenschutzgesetz* (BBodSchG, Legge federale sulla protezione del suolo) del 1998 integrata da specifiche ordinanze (*Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung*), che definiscono soglie di contaminazione, obblighi di bonifica e responsabilità in capo all'inquinatore. A livello operativo, diversi Länder (in particolare la Baviera e la Renania Settentrionale-Vestfalia) hanno adottato sistemi di contabilità ecologica (*Ökokonto*), mediante i quali gli interventi di trasformazione territoriale assoggettati al regime dell'*Eingriffsregelung* possono essere compensati da misure equivalenti di ripristino o de-sigillatura del suolo. Ciò consente di dare effettività al principio di equilibrio ecologico (*Eingriffsregelung*), già sancito dal § 13 del *Bundesnaturschutzgesetz*. Si tratta, pertanto, di un esempio avanzato di traduzione del principio di neutralità del suolo in strumenti giuridico-amministrativi vincolanti, sostenuti da meccanismi economici di bilancio ambientale²⁵.

Di grande interesse per questo studio sono le metodologie di valutazione delle funzioni del suolo sviluppate nel quadro applicativo della *Bundes-Bodenschutzgesetz*, le quali riconoscono al suolo un ruolo non limitato alla mera base fisica dell'attività produttiva, ma esteso a dimensioni ecologiche e regolative. La documentazione elaborata dall'amministrazione ambientale di Berlino, nel rapporto *Criteria for the Evaluation of the Soil Functions*²⁶, precisa che il suolo assume funzioni rilevanti per il sistema territoriale, tra cui la produzione agricola e forestale, la regolazione del bilancio idrico e la filtrazione e trasformazione delle sostanze, nonché la funzione di archivio naturale²⁷. Nel sistema tedesco la tutela del suolo si fonda su un insieme articolato di obblighi di prevenzione, indagine e intervento previsti dalla legge federale sulla protezione del suolo, che riconosce rilievo anche alla responsabilità del proprietario per le condizioni del fondo²⁸. Le norme attribuiscono alla proprietà un

²⁵ H. GINZKY, *A New Soil Protection Legislation For Germany - Challenges, Conceptual Approaches And Next Steps*, In *Soil Security*, VI 14, 2024; P. KOTSCHIK - S. PIEPER - B. BROOKS - M. RENAUD - A. SCHMIDT - K. BLUMER - P. FRANKE, *The upcoming european soil monitoring law: an effective instrument for the protection of terrestrial ecosystems?*, in *Integrated environmental assessment and management*, 2024, p. 316.

²⁶ Carta delle funzioni del suolo di Berlino (Umweltatlas Berlin, *Criteria for the Evaluation of the Soil Functions*), pubblicata dall'Amministrazione dell'Ambiente, della Mobilità, dei Consumatori e della Protezione del Clima del Land di Berlino (*Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz*), nell'ambito del portale ufficiale *Umweltatlas Berlin*.

²⁷ *The Federal Soil Protection Law outlines the natural functions of soil including production, regulation of water balance and filtration/transformations, as well as its importance as a natural archive*, Umweltatlas Boden, 2020. La letteratura scientifica ha ulteriormente sviluppato questi aspetti: una analisi proposta da H.-J. VOGEL in *Quantitative Evaluation of Soil Functions. Potential and State* (*Frontiers in Environmental Science*, 2019, 1) evidenzia la possibilità di collegare tali funzioni alla quantificazione di processi ambientali come la capacità del suolo di contribuire alla stabilizzazione del carbonio organico, alla protezione dall'erosione e alla conservazione della biodiversità pedologica. L'impostazione risulta coerente con quanto delineato anche nel lavoro di C. WIRTH e H. BRUELHEIDE (a cura di), *Faktencheck Artenvielfalt. Bodenbiodiversität in Deutschland* (in *Oekom Verlag*, 2024, p. 1050), ove si sottolinea la connessione tra qualità biologica del suolo e servizi ecosistemici.

²⁸ Per il quadro normativo tedesco rilevante ai fini della tutela del suolo e dei limiti all'esercizio del diritto di proprietà, si vedano: la *Bundes-Bodenschutzgesetz* (BBodSchG), in particolare i §§ 4, 7 e 9-10, che disciplinano gli obblighi generali di prevenzione delle alterazioni dannose del suolo, la responsabilità del proprietario per lo stato del fondo e i doveri di indagine e intervento; la *Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung* (BBodSchV), che definisce valori soglia e criteri tecnici per la valutazione e la gestione delle degradazioni del suolo; il *Bürgerliches Gesetzbuch* (BGB), §§ 903 e 906, che configurano il diritto di proprietà come posizione soggetta ai limiti imposti dall'ordinamento, includendo obblighi di prevenzione delle immissioni dannose; la *Bundesnaturschutzgesetz* (BNatSchG), §§ 2-3, che riconoscono il ruolo ecologico del suolo nell'ambito della tutela della natura; in-

ruolo funzionale alla conservazione delle caratteristiche essenziali del suolo, valorizzandone la vulnerabilità ecologica, collocandosi in una più ampia tendenza europea che interpreta i principi di prevenzione e precauzione come elementi idonei a incidere sull'esercizio delle facoltà proprietarie.

Queste linee evolutive trovano un riscontro significativo anche nella dottrina italiana, laddove si evidenzia che il suolo non può essere trattato come una semplice superficie fondiaria ma va qualificato come vera e propria infrastruttura ambientale, caratterizzata da non rinnovabilità, limitatezza e strategicità. La tutela del suolo non può ridursi, pertanto, alla gestione del rischio idrogeologico o alla prevenzione della contaminazione, ma richiede strumenti idonei a preservarne i servizi ecosistemici. Il confronto comparato suggerisce dunque che la disciplina della proprietà fondiaria non dipende dalla pianificazione urbanistica, ma dalla qualità ecologica del suolo.

Per quanto concerne l'Italia, il quadro normativo non consente ancora un'evoluzione significativa pari a quella tedesca, ma un profilo particolarmente rilevante riguarda il possibile impatto della direttiva sul contenuto del diritto di proprietà. Sebbene la direttiva non introduca obblighi immediatamente precettivi per i proprietari, la sua struttura rimane centrata sulla definizione di obiettivi e standard che gli Stati membri devono attuare attraverso il diritto interno, pertanto, la scelta di qualificare il suolo come matrice ambientale essenziale e di ancorare la tutela a parametri misurabili di qualità, degrado e ripristino potrebbe incidere, nel medio periodo, sulla stessa conformazione della proprietà fondiaria. Una volta recepiti gli obblighi di prevenzione e monitoraggio si tenderà, infatti, a ridurre la discrezionalità degli strumenti pianificatori e ad imporre al proprietario doveri funzionalizzati alla salvaguardia delle funzioni pedologiche. In questa prospettiva, la direttiva non trasforma immediatamente la proprietà in una posizione obbligata, ma pone le premesse per un'evoluzione del suo contenuto, avvicinando l'ordinamento italiano a modelli (già presenti in altri paesi europei) nei quali la tutela del suolo opera come elemento interno alla stessa struttura del diritto dominicale e non soltanto come esito della pianificazione.

Del resto un'esperienza significativa è rappresentata dalla Carta dei servizi ecosistemici dei suoli della Regione Emilia Romagna²⁹, che costituisce uno dei primi esempi di applicazione operativa del principio europeo secondo cui il suolo non può essere governato come una semplice superficie fonda-

fine l'art. 14, comma 2, del *Grundgesetz* (GG), che sancisce il principio della funzione sociale della proprietà e consente di subordinare l'esercizio delle facoltà proprietarie alla salvaguardia degli interessi ambientali.

²⁹ E. BOSCOLO, *La limitazione del consumo di suolo*, cit., p. 25; Regione Emilia Romagna, *Carta dei servizi ecosistemici dei suoli. Seconda edizione*, Bologna 2023, disponibile al link: mappegis.regione.emilia-romagna.it. La Carta dei servizi ecosistemici dei suoli della Regione Emilia Romagna evidenzia che i suoli non sono una matrice omogenea e fungibile, ma presentano caratteristiche funzionali differenziate che incidono sulla loro capacità di sostenere processi ecologici essenziali e di contribuire al mantenimento del capitale naturale pedologico. La differenza tra i suoli non è considerata soltanto in termini di fertilità agronomica o di idoneità produttiva, ma riguarda la loro attitudine a generare servizi ecosistemici riconducibili principalmente a quattro dimensioni funzionali: la capacità di immagazzinamento del carbonio organico, la funzione idrologica, la resistenza ai processi erosivi e la funzione ecologica quale habitat biologico. Alcuni suoli, in particolare quelli ricchi di sostanza organica o caratterizzati da una maggiore profondità utile, presentano una più elevata capacità di assorbire e trattenere carbonio, contribuendo ai processi di mitigazione climatica, mentre suoli degradati, compattati o interessati da pratiche agricole non conservative mostrano un potenziale ridotto o fenomeni di perdita di carbonio con effetti negativi sul bilancio climatico regionale. Analogamente, la funzione idrologica distingue suoli ad alta capacità di infiltrazione e ritenzione idrica, nei quali è favorita la ricarica delle falde e la prevenzione del ruscellamento superficiale, rispetto a suoli che, per struttura, copertura vegetale o condizioni morfologiche, risultano più esposti a fenomeni di allagamento, dissesto idrogeologico ed erosione. La diversa struttura e copertura determina inoltre una differente capacità di protezione dall'erosione, risultando più vulnerabili i suoli posti su versanti acclivi, poveri di sostanza organica o assoggettati a lavorazioni intensive che compromettono la stabilità degli aggregati e favoriscono la perdita delle particelle fini. Infine, i suoli non presentano la medesima idoneità a costituire habitat per organismi del suolo, comunità microbiche e sistemi radicali, mostrando livelli più elevati di biodiversità i suoli con migliore struttura, maggiore contenuto organico e minore compattazione, mentre i suoli artificializzati o intensamente lavorati esibiscono comunità biologiche semplificate e funzionalmente impoverite.

ria, ma come una matrice ambientale generatrice di servizi ecosistemici, la cui alterazione produce effetti sull'intero sistema territoriale.

La Carta, elaborata su base geostatistica, rappresenta i suoli regionali mediante una griglia valutativa che non si limita a descrivere, ma quantifica la capacità del suolo di fornire prestazioni ambientali essenziali, quali l'immagazzinamento del carbonio organico, la regolazione idrologica, la protezione dall'erosione e la funzione di habitat biologico, consentendo così di valutare non solo l'estensione delle trasformazioni territoriali, ma la qualità dei suoli coinvolti e la misura in cui le decisioni pubbliche incidono sul capitale naturale.

Sotto il profilo del diritto europeo, l'esperienza risulta coerente con l'impostazione della *EU Soil Strategy for 2030*, che richiede sistemi nazionali di monitoraggio capaci di misurare non soltanto il consumo di suolo, ma anche lo stato della matrice e dei relativi servizi ecosistemici. Ne deriva una transizione dal consumo di suolo inteso come perdita quantitativa, misurata in ettari impermeabilizzati, verso un concetto più ampio di degradazione funzionale del suolo. In questa prospettiva, strumenti conoscitivi come la Carta dei servizi ecosistemici dei suoli possono costituire una base tecnico scientifica idonea a garantire l'attuazione interna della direttiva europea, contribuendo a superare la frammentazione dei dati e a costruire un quadro conoscitivo uniforme sullo stato dei suoli.

Giova prendere in considerazione, infine, anche l'esperienza danese, che dimostra l'utilità dell'elaborazione di cartografie digitali dedicate alla stima del carbonio organico del suolo e rappresenta oggi uno dei nuclei più avanzati dei sistemi conoscitivi nazionali³⁰. Gli studi scientifici hanno documentato la costruzione di modelli geostatistici in grado di descrivere la distribuzione territoriale del carbonio organico e di individuare le aree dotate di maggiore potenziale di accumulo, configurando un approccio che consente di orientare tanto le politiche agricole quanto le strategie di mitigazione climatica. L'impostazione ricorda, per metodologia e finalità, la sezione della Carta dei servizi ecosistemici dei suoli della Regione Emilia-Romagna dedicata alla quantificazione della capacità dei suoli di contribuire allo stoccaggio del carbonio, considerato un servizio ecosistemico essenziale nella regolazione del clima e nella stabilità degli ecosistemi agrari.

Sebbene il sistema danese di mappatura del carbonio organico svolga una funzione eminentemente conoscitiva, orientata alla ricostruzione delle dinamiche pedologiche e delle capacità di sequestro di carbonio, esso non esaurisce il quadro degli strumenti pubblici a tutela delle funzioni ecosistemiche del suolo. Esiste, infatti, una distinta disciplina economico-regolativa, rappresentata dalla tassazione differenziata dei prodotti fitosanitari, concepita non come strumento di monitoraggio, ma come leva idonea a indirizzare i comportamenti degli operatori e a ridurre l'impatto delle sostanze attive sul suolo e sugli organismi. La dottrina³¹ ha osservato che tale tassazione, fondata non sul mero volume di prin-

³⁰ K. ADHIKARI, A. E. HARTEMINK ET AL., *Digital Mapping of Soil Organic Carbon Contents and Stocks in Denmark*, in *PLoS One*, 2014, p. 1; L. S. HARBO ET AL., *Estimating organic carbon stocks of mineral soils in Denmark: impact of bulk density and content of rock fragments*, in *Geoderma Regional*, 2022, p.30.

³¹ Alla luce di tali considerazioni, giova richiamare il contributo offerto dalla più recente letteratura scientifica in tema di pressioni chimiche sulla matrice pedologica, la quale ha mostrato, con particolare evidenza, come l'integrazione tra strumenti conoscitivi e dispositivi economico-regolativi possa incidere sulle traiettorie degenerative del suolo ben più efficacemente di quanto non facciano meri vincoli pianificatori. È in tale prospettiva che si colloca l'esperienza danese, entro cui l'elaborazione del *pesticide load* ha consentito di oggettivare il rischio ambientale associato ai prodotti fitosanitari, come documentato da *The Agricultural Pesticide Load In Denmark 2007-2010*, in *Environmental review*, 2, 2012, p.1. Tale indicatore, ulteriormente sviluppato da P. KUDSK - L. N. JØRGENSEN - J. E. ØRUM, *Pesticide load - a new danish pesticide risk indicator with multiple applications, land use policy*, in *Land use policy*, 2018, p. 384, ha fornito la base scientifica per un'imposizione fiscale costruita non più sul volume dei principi attivi, ma sul loro effettivo carico tossicologico, con un effetto di traslazione degli operatori verso sostanze meno impattanti, come confermato da H. Ø. NIELSEN - M. LUNDHEDE - H. KEIDING - L. S. SØRENSEN - B. HASLER, *Ex-post evaluation of the danish pesticide tax, land use policy*, in *Land use policy*, 2023, p.1. L'intera parabola danese dimostra, in termini ormai difficilmente contestabili, che la tutela del suolo richiede un paradigma capace di connettere il monitoraggio biofisico con strumenti di responsabilizza-

cipi attivi, ma sul loro carico di rischio ambientale, costituisce un complemento necessario alla conoscenza del suolo, poiché consente di tradurre in incentivi e disincentivi fiscali la finalità di preservare le utilità collettive generate dal suolo.

Il modello danese offre un esempio particolarmente significativo di come un dispositivo economico possa evolvere sino ad assumere una funzione, seppure indiretta, di tutela della matrice del suolo. La sua parabola, inizialmente legata a una tassazione lineare dei fitofarmaci, si è infatti progressivamente trasformata in un percorso che ha condotto, con la riforma del 2013, a una ridefinizione complessiva dell'oggetto dell'imposizione: non si tratta più di modulare il prelievo sul valore commerciale del prodotto, ma l'imposta viene costruita sulla base del carico ambientale associato ai singoli principi attivi, il che implica l'ingresso nel sistema fiscale di criteri che intercettano la loro tossicità e la capacità di incidere sui processi biotici e idrologici da cui dipende la qualità del suolo. Si coglie qui l'affiorare di una diversa prospettiva, che riconosce nel suolo una componente ambientale dotata di una propria vulnerabilità e non più un semplice supporto agricolo. Ne deriva un effetto di *reframing* che non è solo semantico: la tassa, infatti, induce uno spostamento degli operatori verso prodotti meno impattanti, e questo risultato (documentato dalle analisi indipendenti) conferma che gli strumenti economici, quando calibrati sulle caratteristiche intrinseche dei fattori di pressione, possono incidere in modo più efficace delle misure fondate su mere soglie quantitative.

In conclusione, la *environmental load tax* danese offre un modello replicabile per altri Stati membri, poiché dimostra che la protezione del suolo può essere perseguita anche attraverso leve fiscali differenziate basate sul principio di responsabilità ambientale. Pertanto, essa rappresenta una buona pratica da integrare che potrebbe costituire, in prospettiva, un modello di integrazione tra monitoraggio biofisico e strumenti economici nelle future evoluzioni del quadro normativo europeo sul suolo, la quale dovrebbe affiancare al monitoraggio biofisico del suolo strumenti economici di correzione comportamentale, capaci di tradurre la "salute del suolo" in politiche pubbliche misurabili e dotate di effettività.

Si può pertanto affermare che gli esempi illustrati forniscono un quadro di riferimento operativo per il legislatore europeo: essi dimostrano che la transizione verso un uso sostenibile del suolo e verso la sua neutralità quantitativa non è un obiettivo meramente politico, ma un percorso giuridico e tecnico già intrapreso da diversi ordinamenti. Una direttiva europea sulla salute del suolo che voglia essere realmente efficace dovrà dunque integrare le lezioni apprese da tali esperienze, coniugando monitoraggio, soglie di qualità e strumenti di compensazione territoriale, così da colmare la distanza che ancora separa l'aspirazione programmatica da una effettiva giustiziabilità del principio di tutela del suolo come bene comune.

5. Il caso italiano: tra federalismo e frammentazione normativa

Dall'analisi sin qui svolta emerge la necessità di un'integrazione funzionale tra dispositivi conoscitivi e strumenti economico-regolativi volti alla riduzione delle pressioni chimiche sulla matrice del suolo e conferma, al contempo, che la tutela del suolo, per assumere effettività giuridica e capacità conformativa degli assetti territoriali, presuppone un inquadramento normativo unitario, idoneo a superare la frammentazione delle competenze e a ricondurre la protezione del suolo a un interesse pubblico primario dotato di autonoma riconoscibilità ordinamentale.

Alla luce di quanto detto desta preoccupazione il sistema italiano di tutela: sebbene la Costituzione, con la riforma dell'articolo 9, abbia già introdotto la tutela dell'ambiente, della biodiversità e degli

zione economica, così da prevenire la riduzione della matrice pedologica a mero supporto fondiario e riconoscerla, piuttosto, come risorsa eco-sistemica il cui degrado incide sui livelli minimi di vivibilità collettiva. È proprio questa saldatura tra conoscenza, fiscalità ambientale e responsabilità che il legislatore europeo sarà chiamato ad assumere se intende colmare la distanza, oggi ancora marcata, tra la ricognizione dei fattori di pressione e la costruzione di un ordine pubblico ecologico effettivamente orientato alla preservazione intergenerazionale del suolo.

ecosistemi tra i principi fondamentali, manca ancora una legge quadro sul suolo che traduca questi principi in obiettivi misurabili. Difatti, finché il suolo resterà una competenza frammentata tra Stato, Regioni e Comuni, sarà difficile garantirne la protezione come una matrice ambientale generatrice di servizi ecosistemici, la cui compromissione può incidere, in varia misura, sugli equilibri funzionali del sistema territoriale. È noto che il Rapporto ISPRA 2025 registra un consumo di suolo pari a 2,7 m² al secondo, per un totale di 83,7 km² nell'anno 2024. Le Regioni settentrionali superano il 12 % di superficie urbanizzata, con una riduzione costante delle aree agricole e naturali. Questi dati riflettono la debolezza del modello di *governance*, fondato su un federalismo amministrativo privo di una legge quadro nazionale³².

La competenza concorrente tra Stato e Regioni ha prodotto un mosaico disomogeneo di norme³³, alcune Regioni (come la Lombardia e l'Emilia-Romagna) hanno introdotto strumenti di contenimento del consumo, altre hanno mantenuto logiche di espansione. Ne deriva un'asimmetria funzionale: i Comuni, spinti dagli oneri di urbanizzazione, conservano il potere effettivo di trasformazione, mentre le Regioni, pur competenti per la tutela ambientale, restano prive di strumenti coercitivi. Solo una riforma organica, capace di definire livelli essenziali di tutela, può riallineare l'Italia agli obiettivi europei di neutralità del consumo netto.

Val la pena richiamare due progetti di legge all'esame del Parlamento. Il primo, in materia di rigenerazione urbana, rappresenta il primo tentativo organico di armonizzare il diritto interno con i principi europei del *No Net Land Take*. Il testo pone come obiettivo prioritario il riuso dei suoli già urbanizzati e l'adozione del principio del "saldo zero" dei servizi ecosistemici e introduce un Fondo nazionale per la rigenerazione urbana, destinato a finanziare progetti di de-impermeabilizzazione, bonifica e rinaturalizzazione delle aree degradate³⁴.

³² Il Rapporto ISPRA 2025 propone una serie di soluzioni tecniche e istituzionali per allineare l'Italia agli obiettivi europei di neutralità del consumo di suolo. La priorità è data all'applicazione della gerarchia europea dell'uso del suolo, fondata sulla sequenza: evitare nuove impermeabilizzazioni; riutilizzare aree già urbanizzate; privilegiare il recupero di siti degradati; compensare ogni intervento residuo con azioni di pari valore ecologico. Il documento suggerisce inoltre di correlare il consumo di suolo alle dinamiche demografiche e di introdurre un sistema nazionale di crediti ecologici, negoziabili tra enti locali e operatori economici. In prospettiva comparata, l'Italia dovrebbe integrare queste misure con la definizione di livelli essenziali di tutela ambientale che vincolino Regioni e Comuni al rispetto di soglie quantitative di consumo netto. La piena attuazione del principio europeo del *No Net Land Take* richiede quindi una transizione culturale e istituzionale: dal federalismo della trasformazione al federalismo della rigenerazione, fondato sulla responsabilità condivisa e sulla misurabilità ecologica dei risultati. Nel complesso, ISPRA propone di trasformare la pianificazione territoriale da strumento di previsione a strumento di rendicontazione ecologica. Ogni metro quadrato recuperato dovrebbe essere considerato una "unità di credito ambientale", contribuendo alla contabilizzazione nazionale della sostenibilità territoriale.

³³ A. CALEGARI, *Le leggi regionali sul consumo del suolo*, in P. STELLA RICHTER (A cura di), *Verso le leggi regionali di quarta generazione*, Milano, 2019, 187. Sostiene l'Autore che esistono, innanzi tutto delle realtà (come le Regioni Basilicata, Calabria, Emilia-Romagna, Liguria, Lazio, Lombardia, Piemonte, Toscana, Umbria, Veneto e le Province autonome di Trento e Bolzano), nelle quali sono presenti normative organiche sul contenimento del consumo di suolo e/o sulla rigenerazione del patrimonio edilizio esistente, vuoi nell'ambito di speciali leggi tematiche, vuoi all'interno delle leggi regionali o provinciali che si occupano di governo del territorio. In questi casi, le disposizioni che si occupano di riuso, rigenerazione e consumo di suolo costituiscono un sistema integrato di norme. Esistono, quindi, delle realtà (come le Regioni Friuli Venezia Giulia, Marche, Puglia e Sardegna) nelle quali sono presenti norme specifiche, di carattere più puntuale, sul contenimento del consumo di suolo ovvero sulla rigenerazione del patrimonio edilizio esistente. Esistono, infine, realtà (come le Regioni Abruzzo, Campania e Valle d'Aosta), nelle quali il contenimento del consumo di suolo è affermato solo come principio, senza essere poi collegato a specifiche norme di attuazione.

³⁴ Disegno di legge S. 1028 (XIX legislatura), *Rigenerazione urbana e uso sostenibile del suolo*, presentato il 20 febbraio 2024, in esame presso 8^a Commissione permanente "Ambiente, transizione ecologica, energia, lavori pubblici, comunicazioni, innovazione tecnologica".

Il secondo, certamente meno recente, ma sicuramente più in linea con le riflessioni che si stanno svolgendo, (disegno di legge n. 2614 del Senato, XVIII legislatura)³⁵, è volto a fornire una base giuridica e operativa per una gestione sostenibile dei suoli in Italia. Tale proposta si inserisce nel contesto di un persistente divario fra l'ambizione delle politiche europee e l'effettiva capacità di implementazione a livello nazionale, configurandosi come un tentativo concreto di superare quella "frattura" tra conoscenza scientifica e applicazione normativa che da anni indebolisce le politiche ambientali³⁶.

In un Paese caratterizzato da un'elevata frammentazione istituzionale, dovuta alle competenze regionali introdotte con la riforma del Titolo V della Costituzione, l'efficacia di una legge quadro dipende dalla cooperazione multilivello tra Stato, Regioni e Comuni. Pertanto, la proposta mira a superare l'attuale dispersione normativa (oltre 40 leggi settoriali in materia di suolo in Italia, spesso non coordinate³⁷) mediante un quadro unico e coerente di governance, capace di armonizzare le diverse competenze e favorire la condivisione dei dati. Tuttavia, allo stato essa non è stata approvata, manca, pertanto, un adeguato sistema di tutela giurisdizionale del suolo.

Per di più, le norme che prevedono varianti automatiche alla pianificazione (come le procedure SUAP, la localizzazione semplificata delle opere pubbliche o l'individuazione degli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili e degli impianti di gestione dei rifiuti), non incontrano un limite specifico fondato sulla tutela del suolo come matrice ambientale autonoma. La disciplina vigente affida infatti la protezione del territorio ai soli strumenti valutativi previsti nei singoli procedimenti o a vincoli settoriali già esistenti, senza introdurre un valore-limite riferito al suolo capace di incidere direttamente sull'operatività delle varianti semplificate. Ne deriva un quadro in cui la prevalenza degli istituti derogatori sulla pianificazione ordinaria continua a operare in assenza di un

³⁵ Senato della Repubblica, Disegno di legge n. 2614 (XVIII Legislatura), "Disposizioni per la protezione e la gestione sostenibile del suolo", presentato il 2 agosto 2022. Giova prendere in considerazione la struttura bipartita del disegno di legge, che si articola in due parti.: la prima, di carattere generale, definisce principi, obiettivi, ambito di applicazione e istituisce due organismi cardine: il Centro Nazionale per la Protezione e la Gestione Sostenibile del Suolo (CENPSU), collocato presso ISPRA, e il Comitato Tecnico-Scientifico, composto da rappresentanti dei Ministeri competenti, delle Regioni, delle università e delle principali società scientifiche pedologiche italiane; la seconda parte introduce misure operative per la protezione e la gestione sostenibile del suolo, tra cui la creazione di una banca dati nazionale dei suoli, la formazione e la sensibilizzazione pubblica, la valutazione dei servizi ecosistemici e l'adozione di pratiche di gestione agro-forestali sostenibili.

Elemento distintivo della proposta è l'utilizzo del sistema Landsupport, piattaforma digitale di supporto decisionale (S-DSS) basata su dati geospaziali, sviluppata nell'ambito del programma Horizon 2020. Tale strumento, scientificamente validato e liberamente accessibile, consente di modellare scenari territoriali e valutare in tempo reale l'impatto delle decisioni sul suolo, dall'azienda agricola al livello nazionale. L'articolo 10 del disegno di legge ne sancisce l'uso obbligatorio per la pianificazione sostenibile, la mitigazione dei cambiamenti climatici, la limitazione del consumo di suolo, la prevenzione dell'inquinamento da fertilizzanti e pesticidi, nonché la promozione dell'alfabetizzazione scientifica sui suoli

³⁶ F. TERRIBILE- E. BONIFACIO- G. CORTI- G. FERRARO- G. LANGELLA- F.A. MILETI- M. MUNAFÒ, L. SALVEMINI- A. BASILE, *A smart soil framework law proposal from Italy: Bridging the gap between policy and implementation*, in *Soil Security*, 2025, p 1.

³⁷ *Ex multis* LR Lombardia 31/2014; LR Toscana 65/2014; LR Emilia-Romagna 24/2017, a cui hanno fatto seguito, più di recente, la LR Marche 19/2023 e la LR Campania 5/2024. A. CALEGARI, *Le leggi regionali sul consumo del suolo*, in P. STELLA RICHTER (a cura di), *Verso le leggi regionali di quarta generazione*, cit., 187. Sostiene l'Autore che l'aspetto che desta maggiore preoccupazione e che prevale nelle definizioni offerte dalle varie leggi regionali è quello della impermeabilizzazione: i termini "impermeabilizzazione" e "soil sealing" sono quelli in assoluto più utilizzati, rispettivamente, nei documenti statali o regionali e in quelli della Commissione europea. Quanto agli obiettivi perseguiti, il consumo di suolo non urbanizzato è indicato come scelta residuale, a cui gli enti di governo del territorio possono ricorrere, nell'ambito della loro attività di pianificazione, solo quando non possano farne a meno, quando cioè non possano soddisfare le esigenze proprie di uno sviluppo sostenibile attraverso il recupero e la riqualificazione del tessuto urbanizzato esistente.

presidio sostanziale dedicato al suolo, aumentando il rischio di trasformazioni territoriali non coerenti con la natura ecologica e funzionale di tale matrice ambientale.

In questa prospettiva, diventa necessario interrogarsi su chi possa effettivamente attivare la tutela giurisdizionale e invocare il diritto a un suolo sano. Il tema della legittimazione ad agire assume infatti un rilievo decisivo per comprendere la portata effettiva del riconoscimento del suolo quale matrice ambientale primaria. Se il suolo è bene funzionale, non riducibile a mera superficie fondiaria, e se le sue funzioni ecosistemiche incidono direttamente sulla qualità dell'ambiente, sulla stabilità idrogeologica, sul ciclo dell'acqua e sulla salute collettiva, allora la sua protezione non può essere confinata all'iniziativa delle sole amministrazioni. Si apre, invece, un problema di definizione dei soggetti che possono reagire a decisioni pianificatorie o autorizzative idonee a determinare un deterioramento delle sue funzioni. L'esperienza comparata dimostra tuttavia che alcuni ordinamenti, in attuazione della Convenzione di Aarhus, hanno introdotto strumenti che consentono alle associazioni ambientaliste di impugnare decisioni amministrative con effetti sull'ambiente anche in assenza di un legame proprietario. In Germania, l'*Umweltrechtsbehelfsgesetz* attribuisce alle ONG accreditate un titolo di legittimazione ad agire contro determinati atti amministrativi rilevanti per l'ambiente³⁸.

Sul piano sovranazionale, la Corte di giustizia dell'Unione ha ribadito la necessità di garantire alle ONG l'accesso alla giustizia ogniqualvolta esse intendano far valere il rispetto del diritto ambientale dell'Unione. Nel caso *Deutsche Umwelthilfe*³⁹, la Corte, (invero in un caso di emissione da veicoli e non di consumo di suolo), ha affermato che un'organizzazione ambientalista deve poter contestare atti amministrativi idonei a incidere sull'ambiente, secondo le previsioni della normativa europea, anche quando il diritto nazionale non riconosce di per sé tale possibilità⁴⁰.

Nell'ordinamento italiano si rinvencono soltanto timidi accenni di ampliamento della legittimazione in relazione a decisioni che incidono sul territorio, ma tali sviluppi non riguardano specificamente il suolo come matrice ambientale. La giurisprudenza amministrativa ha in alcune occasioni riconosciuto la legittimazione delle associazioni ambientaliste iscritte ai sensi dell'art. 13 della legge 349/1986 ad impugnare atti urbanistici o autorizzativi quando essi risultino potenzialmente idonei a incidere sull'ambiente o sul paesaggio. Ad esempio, la decisione del TAR Lombardia del 4 gennaio 2022, n. 7⁴¹, ha ritenuto ammissibile il ricorso di un'associazione avverso atti di pianificazione urbanistica, valorizzando il ruolo istituzionale delle associazioni riconosciute nella tutela dell'ambiente, allo stesso modo il TAR Lombardia ha ammesso la legittimazione di un'associazione a contestare una variante urbanistica suscettibile di incidere sul territorio rurale, pur senza un riferimento esplicito alla tutela del suolo in senso pedologico⁴². In assenza di una disciplina organica europea o nazionale sulla protezione del suolo, questi rarissimi precedenti riguardano prevalentemente l'urbanistica e le trasformazioni del territorio, e non la salvaguardia del suolo quale matrice ambientale dotata di funzioni ecosistemiche autonome. Ne deriva che l'estensione della legittimazione attiva alla tutela del suolo, in senso stretto, rappresenta oggi più una prospettiva sistematica che una realtà consolidata.

6. Brevi considerazioni conclusive

Non può non rilevarsi come la ricostruzione svolta metta in luce una frattura non più eludibile nella disciplina del suolo: il riconoscimento costituzionale della tutela dell'ambiente come valore primario non si è ancora tradotto nell'elaborazione di un apparato normativo idoneo a conformare stabilmente

³⁸ Documentato dall'analisi ufficiale dell'Environmental Appeal Act pubblicata dall'Agenzia federale dell'ambiente (Umweltbundesamt, *Umweltverbandsklage*, Summary Report 2017, in www.umweltbundesamt.de.

³⁹ Corte di giustizia, 8 novembre 2022, C-873/19; Corte di giustizia, 8 novembre 2022, C-873/19.

⁴⁰ La decisione è richiamata nelle ricostruzioni ufficiali delle ONG europee impegnate nel monitoraggio dell'accesso alla giustizia ClientEarth, *Access to Justice Update 2022*, www.clientearth.org.

⁴¹ T.A.R. Lombardia - Brescia, Sez. II, 4 gennaio 2022, n. 7, in www.giustizia-amministrativa.it.

⁴² TAR Lombardia, Milano, sez. I, 14 dicembre 2020, n. 2491, in www.giustizia-amministrativa.it.

gli assetti territoriali. Il suolo, pur elevato a matrice ambientale unitaria, continua a essere governato entro coordinate frammentate, in un regime giuridico nel quale persiste la subordinazione al paradigma fondiario-urbanistico e non si compie il passaggio verso un vero ordine pubblico ecologico.

È ormai acquisito che gli ordinamenti europei che hanno intrapreso tale transizione hanno abbandonato la logica meramente quantitativa del consumo di suolo per approdare alla tutela funzionale della matrice pedologica. La Germania, mediante la contabilità ecologica e la disciplina dell'*Eingriffsregelung*, ha reso operativa una pratica di neutralità fondata sulla compensazione reale degli effetti ecologici della trasformazione territoriale. La Danimarca, con il proprio prelievo ambientale parametrato al carico tossicologico dei prodotti fitosanitari, ha dimostrato che la riduzione delle pressioni chimiche non è questione di sola conformità formale, ma di responsabilità economico-regolativa incorporata nella struttura del mercato.

Non è senza significato che, a fronte di tali modelli, l'ordinamento italiano non disponga ancora di una legge quadro nazionale capace di fissare livelli essenziali di tutela del suolo e di attribuire effettività giuridica all'art. 9 Cost. La tutela del suolo rimane così esposta alla frammentazione del Titolo V e alle asimmetrie generate dal potere comunale di trasformazione fondiaria e dagli incentivi distorti degli oneri di urbanizzazione, che continuano ad alimentare una logica estrattiva del territorio. Giova rammentare che la proposta di Legge quadro sul suolo rappresenterebbe, se approvata, ben più di un intervento di mera sistemazione normativa: essa costituirebbe un vero laboratorio di ricomposizione, nel quale la misurabilità della salute del suolo, la valutazione dei servizi ecosistemici e l'integrazione di piattaforme decisionali verrebbero posti a fondamento di un governo scientificamente informato e giuridicamente vincolante delle trasformazioni territoriali.

Non può sfuggire che la neutralità del consumo di suolo, per non ridursi a dichiarazione programmatica, dovrà assumere la forma di un dovere pubblico primario, imponendo alla Repubblica l'obbligo di garantire la custodia ecologica della matrice pedologica come bene comune non rinnovabile. Solo in tale prospettiva il suolo cesserà di essere superficie negoziabile e diverrà oggetto di una protezione giuridica effettivamente intergenerazionale, capace di preservare le condizioni minime di abitabilità dei territori.

In questa prospettiva, la direttiva pur inaugurando un'attesa (e per certi versi necessaria) stagione di oggettivazione conoscitiva delle dinamiche pedologiche, non sembra tuttavia colmare la distanza che separa l'acquisizione del dato scientifico dalla sua effettiva traduzione in precetti di tutela. Non è un caso che, secondo un'osservazione particolarmente acuta⁴³ la direttiva "fornisce un termometro ma non stabilisce la cura": essa definisce parametri, indicatori, metodologie comuni, ma continua a muoversi entro un orizzonte prevalentemente diagnostico, privo di quei dispositivi vincolanti (soglie di qualità, obblighi di ripristino, precetti inibitori) che potrebbero assicurare una reale inversione delle tendenze degenerative. Questo rilievo, lungi dal costituire un dettaglio, conferma come la misurabilità non coincida ancora con la tutela, e come, nel vuoto determinato dall'assenza di una legge nazionale che assegni al suolo la propria statualità quale matrice ambientale generativa, continui a permanere una frattura tra la crescente sofisticazione degli strumenti conoscitivi e la persistente debolezza degli apparati normativi. Da ciò discende l'urgenza, ormai difficilmente eludibile, di ripensare l'intero impianto delle politiche per i suoli, alla luce di un quadro europeo che, se da un lato promuove avanzati dispositivi di analisi, dall'altro impone agli ordinamenti nazionali di colmare ritardi ultradecennali nella definizione di strumenti prescrittivi idonei ad assicurare la continuità dei servizi ecosistemici e la salvaguardia delle funzioni bio-fisiche originarie della matrice pedologica. La riflessione svolta dimostra che il riconoscimento del suolo quale matrice ambientale primaria richieda un ripensamento anche degli strumenti di tutela, tanto sul versante della legittimazione quanto su quello della conformazione della proprietà. Le esperienze comparate evidenziano che la protezione del suolo non può più essere confinata all'iniziativa delle amministrazioni o dei proprietari, ma implica il coinvolgimento di soggetti collettivi, secondo modelli già operativi in alcuni ordinamenti e solo timidamente recepiti in quello

⁴³ A. ARCIDIACONO, *Consumo di suolo, piccoli passi per un lungo cammino*, 2025, in www.inu.it.

italiano. Parallelamente, la ricostruzione comparata indica come la tutela effettiva del suolo presupponga obblighi e limiti più incisivi rispetto a quelli oggi previsti, in grado di attribuire contenuto concreto alla sua dimensione funzionale.

Può quindi concludersi che il passaggio da un diritto che osserva il degrado a un diritto che lo previene e lo ripara costituisce non un'opzione tecnica, ma la linea evolutiva necessaria per dare attuazione ad un ordinamento ecologico del nostro tempo, nel quale la matrice pedologica sia finalmente riconosciuta come fondamento essenziale della vita collettiva, dell'equilibrio climatico e della giustizia territoriale.