

Convegno Internazionale

«Soil Monitoring in the Anthropocene»

Sintesi completa

Convegno Internazionale «Soil Monitoring in the Anthropocene» Villa Celimontana, Roma, 21 settembre 2026

In English below — En français plus bas

Italiano

Primo Panel — La tutela del suolo e l'implementazione della Direttiva

Introduzione e moderazione: Francesca Assennato (ISPRA)

Il primo panel della giornata ha affrontato lo stato di attuazione della direttiva europea sul monitoraggio e la resilienza del suolo, la cosiddetta Soil Monitoring Law (SML), raccogliendo le prospettive della Commissione europea e di quattro Stati membri con tradizioni amministrative ed esperienze di monitoraggio molto diverse tra loro.

Mirco Barbero (Commissione Europea) ha aperto i lavori presentando la Direttiva 2025/2360 come il primo strumento vincolante dell'Unione interamente dedicato al suolo, frutto di un compromesso politico ambizioso, il cui costo dell'inazione è stato stimato in oltre cinquanta miliardi di euro. Approvata nel 2025 con un consenso insolitamente ampio tra Stati membri e forze politiche, la Direttiva sarà sottoposta a revisione tra sette anni, e la comunità scientifica ha già avviato una riflessione su come rafforzarla. Barbero ha insistito sul fatto che la novità della legge non risiede in divieti rigidi, ma nella definizione di un obiettivo condiviso, di un linguaggio e di principi comuni, di una governance multilivello e di un quadro minimo, ulteriormente armonizzabile su base volontaria — un impianto che presuppone amministrazioni mature e una cooperazione stretta tra Commissione, Stati Membri ed enti locali. Ha inoltre sottolineato che la finalità della Direttiva non si esaurisce nella raccolta di dati comparabili, ma nel fatto che tali dati orientino decisioni concrete, anche a livello locale, secondo un approccio graduale e aperto all'integrazione di nuove conoscenze. Due categorie di indicatori strutturano il dispositivo: i valori obiettivo di sostenibilità (Sustainable Target Values, non vincolanti, descritti come «una bussola che indica il nord») e i valori soglia operativi (Operational Trigger Values), pensati per attivare interventi realistici. Suoli sani, ha ricordato Barbero, contribuiscono in modo decisivo alla

mitigazione e all'adattamento climatico, alla tutela della biodiversità, alla resilienza alla siccità, alla sicurezza alimentare e alla salute pubblica; resta però aperta, e politicamente sensibile, la questione di chi debba finanziare l'attuazione della Direttiva. Il calendario prevede tappe scaglionate fino alla scadenza di trasposizione per gli Stati membri, fissata al 17 dicembre 2028, passando per l'entrata in vigore del testo il 16 dicembre 2025, il primo scambio regolare con gli Stati membri il 17 marzo 2026 e la pubblicazione, tra il 2026 e il 2027, dei principali strumenti tecnici di supporto: il quadro di monitoraggio nazionale, la lista dei contaminanti, i valori STV/OTV e il portale digitale sulla salute del suolo.

Béatrice Michalland (Ministero della Transizione Ecologica, Francia) ha illustrato un dispositivo nazionale già maturo, costruito attorno al Groupement d'Intérêt Scientifique Sol (GIS Sol), fondato nel 2001, che coordina quattro programmi principali. Il Réseau de Mesures de la Qualité des Sols (RMQS) copre 2.200 siti su una griglia di 16 per 16 chilometri, con due campagne di campionamento condotte tra il 2000 e il 2009 e tra il 2016 e il 2027, e analizza parametri pedologici, contaminanti — metalli pesanti, idrocarburi policiclici aromatici, policlorobifenili, diossine, pesticidi — e indicatori di biodiversità, dal DNA batterico e fungino fino a lombrichi, nematodi e collemboli. Il programma IGCS fornisce una cartografia pedologica nazionale alla scala 1:250.000, articolata in trentasei tipologie di suolo dominanti; il BDETM archivia oltre settantamila analisi pre-spandimento dei fanghi, concentrate sui metalli in tracce; il BDAT raccoglie più di tre milioni di record analitici prodotti dai laboratori per conto di agricoltori e cooperative, aggregati a livello cantonale. Michalland ha individuato tre sfide critiche poste dalla nuova Direttiva — la compatibilità tra i sistemi esistenti e l'approccio per unità di suolo della SML, la fattibilità logistica di una densità di campionamento più elevata e di cicli di monitoraggio accelerati, e il reperimento delle risorse necessarie — segnalando al contempo la natura ancora frammentata del quadro politico francese sul suolo, ripartito tra servizi distinti per suoli agricoli, forestali, siti inquinati, artificializzazione, biodiversità del suolo e impatto sanitario, senza un coordinamento generale. Ha citato alcune iniziative locali di segno opposto — l'approccio MUSE per la mappatura della multifunzionalità del suolo a livello intercomunale, gli interventi nel bacino dell'Authie per contenere erosione e ruscellamento attraverso fascine e siepi, le zone di gestione strutturate contro la compattazione — e ha ricordato l'esistenza di un'unica rete di esperti, l'Association Française pour l'Étude du Sol (AFES), capace di ricomporre in parte questa frammentazione istituzionale.

Silvia Pieper (Umweltbundesamt, Germania) ha descritto la strategia tedesca di recepimento, fondata sull'integrazione dei punti di campionamento federali e regionali già esistenti con nuovi siti selezionati casualmente dove necessario, secondo un ciclo politico articolato in quattro fasi: definizione del quadro di monitoraggio, fissazione dei valori obiettivo e soglia, costruzione delle banche dati, individuazione di misure efficaci. È in fase di sviluppo un «Data Hub Soil», concepito per garantire un accesso centralizzato e sicuro a dati e metadati compatibile con i sistemi già in uso, secondo un principio guida esplicito: nessun lavoro aggiuntivo che non produca un valore reale. Il percorso di attuazione, da dicembre 2025 a giugno 2032, è scandito da quattro gruppi di

lavoro dedicati rispettivamente al monitoraggio, ai siti contaminati, al consumo di suolo e alle questioni giuridiche; la priorità immediata resta la definizione condivisa del quadro di monitoraggio e lo scambio tra livello federale e livello dei Länder, mentre una sfida aperta riguarda la disomogeneità dei parametri effettivamente misurati nei diversi punti della rete esistente.

François Henry (Bruxelles Environnement, Belgio) ha ripercorso un percorso avviato nel 2004 con il primo inventario della contaminazione, proseguito nel 2020 con la costruzione dell'Indice di Qualità e Salute del Suolo di Bruxelles (IQ(S)SB), nel 2021 con le campagne «Terreno Buono» e culminato nel 2024 nella Good Soil Strategy regionale. L'indice, articolato su cinque blocchi di parametri e validato tecnicamente in collaborazione con l'Université de Liège e diversi partner internazionali — tra cui Wageningen, Amsterdam, l'ADEME francese e la Regione Vallona — è coerente con il metodo LUCAS dell'Unione europea e serve tanto a sviluppare la conoscenza del suolo quanto a orientare le decisioni a monte dei progetti urbanistici. Sullo stato di avanzamento della trasposizione, Henry ha offerto un quadro puntuale: le unità di suolo e le tipologie d'uso sono già definite, sebbene restino da completare la validazione tecnica e di bilancio, soprattutto per l'eterogeneità dei suoli urbani; sette dei diciannove descrittori previsti dalla Direttiva sono già validati, mentre i restanti dodici — in particolare le formule di pedotrasferimento per la ritenzione idrica — sono ancora in fase di definizione; è in corso uno studio sul consumo di suolo netto zero (ZAN), condotto anche attraverso il confronto con i dati satellitari Copernicus; il quadro storico sull'inquinamento è pronto al 95 per cento, ma resta da integrare nuovi contaminanti come i PFAS e i residui di pesticidi; la strategia di resilienza del terreno è già ben strutturata, con attività di ricerca e innovazione condotte insieme all'agenzia SSSB e all'Université catholique de Louvain. Le priorità della politica regionale — limitare l'artificializzazione, proteggere gli spazi naturali residui, migliorare biodiversità e connettività ecologica — convergono tutte, ha concluso Henry, sull'obiettivo della salute del suolo.

Christian Holzinger (Autorità agraria distrettuale della Bassa Austria, NÖ Agrarbezirksbehörde) ha illustrato una situazione normativa frammentata, priva di una legge federale unica sulla tutela del suolo e regolata da normative regionali, legislazione trasversale, ordinanze sullo spandimento dei fanghi, dalla Legge forestale federale e dal Protocollo sul suolo della Convenzione delle Alpi, cui si aggiunge ora la Soil Monitoring Law. Sul piano tecnico, l'Austria dispone tuttavia di un sistema articolato: il monitoraggio dei suoli forestali, condotto su 514 siti, e la carta agricola eBOD, basata su oltre dodicimila profili pedologici, entrambi gestiti dal centro federale di ricerca forestale BFW; gli inventari ambientali del suolo, che coprono circa 5.500 siti in tutti i Länder su una griglia di 4 per 4 chilometri; una rete di circa quaranta siti di monitoraggio permanente, gestita congiuntamente da Länder, BFW e Umweltbundesamt; il tutto confluisce nel sistema informativo BORIS, che raccoglie oltre diecimila siti, integrato da indagini speciali su inquinanti organici persistenti (AustroPOPs, 109 siti), microplastiche (PLASBo, 104 siti) e un nuovo programma in fase di avvio (BoOOM). I risultati delle campagne condotte in Bassa Austria su un arco di trenta-quarant'anni mostrano un aumento del carbonio organico del 4,9 per cento nei seminativi e del 14 per cento nei prati, un pH stabile nei primi e in lieve calo nei secondi,

concentrazioni di metalli pesanti complessivamente entro i limiti di sicurezza — con zinco e rame in aumento e piombo, cadmio, cobalto e arsenico in diminuzione — e una disponibilità di fosforo bassa, in peggioramento nei seminativi mentre migliora nei prati. In collaborazione con l'Università BOKU è stato condotto un progetto di ricampionamento (cinque campagne di monitoraggio del suolo), che ha interessato 625 siti della carta agricola e circa 1.200 dei 1.449 siti degli inventari ambientali regionali.

Silvano Pecora (Divisione Acque e Suolo, DG USSA, MASE) ha riferito che il Ministero italiano si è impegnato a definire, entro dicembre 2028, un percorso tecnico-scientifico condiviso con i distretti idrografici, avvalendosi di un gruppo specialistico costituito insieme a ISPRA e CREA. Il 4 agosto 2026, in sede di Consiglio dei Ministri, si è tenuto un confronto con le Regioni sulla direttiva europea, che ha portato a una ridefinizione del calendario verso la legge nazionale di recepimento, attesa entro il 2028; il sistema di monitoraggio nazionale sarà potenziato con un accesso esteso a tutte le istituzioni pubbliche, mentre sono già stati finanziati interventi specifici sul territorio nazionale contro il consumo di suolo.

Brigitte Bariol-Mathais (Segretaria generale della Fédération Nationale des Agences d'Urbanisme, FNAU) ha proposto una lettura più politica del ritardo normativo europeo sul suolo, individuandone la causa in un vero e proprio paradosso giuridico: a differenza dell'acqua e dell'aria, riconosciuti come beni comuni, il suolo è stato storicamente trattato come bene di scambio immobiliare, e questa storia condiziona ancora oggi le politiche pubbliche. L'esperienza francese dell'obiettivo di consumo di suolo netto zero (ZAN) mostra, a suo avviso, la distanza che può crearsi tra metriche definite a livello centrale e realtà locali molto diverse tra loro; per questo servono maggiore interoperabilità tra le banche dati territoriali ed europee, e soprattutto un coinvolgimento diretto delle collettività locali, anche nei processi di compravendita dei terreni. La nuova Direttiva, ha concluso Bariol-Mathais, dovrà diventare uno strumento operativo realmente condiviso, non un ulteriore vincolo burocratico calato dall'alto.

Secondo Panel — Il suolo, una risorsa trasversale da integrare nelle pianificazioni

Introduzione e moderazione: Luisa Spagnoli (ISEM-CNR)

Il secondo panel ha spostato l'attenzione dal quadro normativo alla dimensione territoriale e scientifica del suolo, esplorando pianificazione urbana, monitoraggio nazionale e regionale, governance di bacino, sinergie normative europee e strumenti di finanziamento per la ricerca.

Patrice Duny (direttore dell'Agenzia di Urbanismo di Caen Normandie Métropole, AUCAME) ha presentato il caso di un territorio a cavallo tra ambiti urbani e spazi agricoli aperti, la cui copertura del suolo nel 2023 risulta composta per il 51,7 per cento da terre coltivate e seminativi, per il 25,5 per cento da superfici permeabili di vario tipo e per il 10,2 per cento da boschi di conifere; sul piano dell'uso, il 69,9 per cento della superficie è occupato da attività agricole. Le mappe di temperatura superficiale rilevate nell'agosto 2022 mostrano un forte surriscaldamento

nelle aree agricole più intensive, mentre la mappa dello stock di carbonio del 2023 evidenzia i valori più bassi proprio nelle zone urbanizzate e coltivate in modo intensivo: un'alterazione delle funzioni ecosistemiche del suolo che Duny ha attribuito alla pressione congiunta dell'agricoltura intensiva — con un uso massiccio di nitrati e prodotti fitosanitari, documentato dalle mappe comunali di frequenza di trattamento — e dell'espansione urbana. Il consumo fondiario è tuttavia in calo strutturale: da 174 ettari l'anno nel 2010 a 56 nel 2022, con un consumo complessivo di 1.067 ettari nel decennio 2011-2020 (in media 107 ettari l'anno) sceso a 120 ettari nel biennio 2021-2022 (60 ettari l'anno), pur restando ancora sopra l'obiettivo fissato dallo schema di coerenza territoriale locale, pari a 94 ettari l'anno. Duny ha indicato come priorità la neutralità del degrado e del consumo di suolo a livello europeo, la rigenerazione delle qualità del terreno e la garanzia di suoli sani quale presupposto dell'abitabilità futura dei territori.

Ilaria Falconi (CREA/MASAF, Rete Rurale Nazionale, membro del gruppo di esperti UE sul Carbon Farming) ha ricordato che il suolo è una risorsa preziosa, fragile, limitata e non rinnovabile su scala umana: la formazione di un solo centimetro di suolo fertile richiede tra i cento e i mille anni. Il suolo è in grado di fornire vari servizi ecosistemici e, in particolare, la produzione alimentare e di biomasse; la purificazione delle acque; la regolazione del microclima, dei cicli biogeochimici, del deflusso superficiale e dell'infiltrazione dell'acqua; il controllo dell'erosione; la ricarica delle falde; la cattura e lo stoccaggio del carbonio e la conservazione della biodiversità.

La gestione del suolo, quindi, rappresenta un tassello fondamentale per raggiungere gli obiettivi del Green Deal europeo, quali neutralità climatica, ripristino della biodiversità, inquinamento zero, sistemi alimentari sani e sostenibili ed ambiente resiliente.

Il suolo è, quindi, parte integrante delle politiche, dei regolamenti e delle strategie dell'Unione Europea: strategia per il suolo, piano UE fertilizzanti, strategia UE sulla bioeconomia, carbon farming, strategia UE Farm to Fork, strategia UE sulla biodiversità 2030, direttiva sul monitoraggio e resilienza del suolo, regolamento UE sul ripristino della natura, RENURE, normativa sul clima. Le normative sono, a suo avviso, ancora troppo settoriali e sarebbe auspicabile una maggiore integrazione al fine di evitare sovrapposizioni e/o contrapposizioni. Ad esempio, ha citato la gestione delle informazioni analizzate a diversa scala spaziale ma connesse alla salute e salubrità dei suoli, come la mappatura delle aree da ripristinare per la biodiversità, le unità e distretti del suolo per la direttiva UE sul suolo, e la specifica azienda agricola per la certificazione dei crediti di carbonio. Oppure cita la sottovalutazione della funzione alimentare associata al settore primario, essenziale per la mitigazione climatica e per il raggiungimento degli obiettivi climatici europei (sequestro di C), rispetto alla produzione di risorse energetiche attraverso la destinazione del terreno agrario ad usi diversi, per raggiungere l'obiettivo europeo del 42,5 per cento di energie rinnovabili entro il 2030. Sul piano delle leve d'azione, ha distinto tra vincolo obbligatorio, incentivo per garantire la transizione ecologica (PAC) e certificazione basata sui risultati raggiunti (carbon credit), sottolineando come le pratiche agroecologiche e rigenerative promosse dalla PAC producano benefici convergenti per le aziende agricole, per il suolo, per l'acqua e per l'equità sociale ed economica.

Michele Munafò (ISPRA) ha presentato i dati più recenti sul consumo di suolo in Italia: nel solo 2024 si sono persi ulteriori 83,7 chilometri quadrati di suolo, con un incremento dello 0,44 per cento nell'ultimo decennio e un ritmo annuo in costante accelerazione, salito dallo 0,22 per cento del 2016 allo 0,44 per cento del 2025, il dato più alto del decennio. Munafò ha richiamato la definizione tecnica di consumo di suolo (land take) come variazione da una copertura non artificiale a una copertura artificiale, distinguendo il consumo permanente — dovuto a edifici, strade pavimentate, infrastrutture ferroviarie, aeroportuali e portuali, altre superfici impermeabili, serre permanenti e discariche — dal consumo reversibile, legato a strade non pavimentate, cantieri, aree estrattive non rinaturalizzate, cave in falda e impianti fotovoltaici a terra ad alta densità; restano invece esclusi dal computo i corpi idrici artificiali, le aree permeabili interstiziali, le serre non pavimentate, ponti e viadotti, e gli impianti fotovoltaici a bassa densità. Ha richiamato l'articolo 8 del Regolamento UE 2024/1991 sugli ecosistemi urbani, che impone l'assenza di perdita netta di spazi verdi e copertura arborea tra il 2024 e il 2030, e ha descritto il monitoraggio assicurato dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, previsto dalla legge 132 del 2016, che coordina le agenzie regionali e provinciali attraverso una rete di referenti guidata da ISPRA, basata sull'analisi di immagini satellitari Sentinel-2 e su indicatori NDVI e SAR per individuare i cambiamenti di copertura, confluenso dal 2014 nel Rapporto Annuale sul Consumo di Suolo. Munafò ha concluso il proprio intervento con una citazione di Antonio Cederna del 1967, sull'alternativa tra continuare a considerare il suolo nazionale come “terra di conquista” o adottare gli strumenti che la cultura e la scienza moderne mettono a disposizione per un assetto diverso del territorio.

Paolo Giandon (ARPAV, Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto) ha illustrato come, ai sensi degli articoli 4 e 10 del Capo II della Direttiva 2025/2360, la valutazione della salute del suolo debba fondarsi su un monitoraggio ambientale sistematico costruito a partire dalla conoscenza delle tipologie di suolo presenti, resa possibile da una cartografia pedologica conforme agli standard internazionali FAO/USDA — conoscenza che l'Italia possiede già a un livello sufficiente per definire con buona precisione le future unità di suolo. Ha offerto una panoramica delle reti regionali di monitoraggio esistenti, spesso caratterizzate da durata non prolungata o da interruzioni, che coprono descrittori quali nitrati e impatto agricolo, caratteristiche chimico-fisiche, sostanza organica, salinità, qualità biologica del suolo, metalli pesanti e metalloidi, inquinanti organici persistenti: dall'azoto nitrico monitorato da ERSAF in Lombardia alle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche dell'Emilia-Romagna, dai metalli pesanti in Piemonte alla qualità dei suoli in Friuli Venezia Giulia, fino alle esperienze più circoscritte di Liguria, Marche e Sicilia. Si è poi soffermato sul caso veneto, illustrando il nuovo piano di monitoraggio predisposto in applicazione della Direttiva Nitrati e la metodologia adottata per stabilire i valori di fondo dei metalli, basata su circa duemila osservazioni pedologiche e sulla distinzione tra un valore di fondo naturale, rilevato in profondità, e un valore naturale-antropico, rilevato in superficie, definiti per ciascuna area omogenea individuata sulla base delle caratteristiche pedologiche del territorio regionale. Ha inoltre ricordato il monitoraggio dei microinquinanti organici avviato nel 2010, che ha permesso di definire alcuni valori di riferimento

per la concentrazione di alcune sostanze organiche persistenti nei suoli del Veneto, e dell'indice di Qualità Biologica del Suolo, che viene rilevato dal 2009 su una rete di 488 punti sull'intero territorio regionale. Ha evidenziato in conclusione che gli indicatori già coperti dalla rete veneta, così come quelli monitorati dalle altre regioni prima citate, coincidono in larga parte con quelli richiesti dalla Soil Monitoring Law, ed è pertanto opportuno che tali reti regionali siano quantomeno integrate nella rete che si andrà a costituire in adempimento a quanto previsto dalla nuova direttiva europea.

Leonardo Gatta (Autorità di distretto idrografico dell'Appennino Centrale, AUBAC) ha ricordato che il distretto di sua competenza si estende su 42.298 chilometri quadrati e conta oltre 9,3 milioni di abitanti, uno dei sette distretti idrografici in cui è ripartito il territorio italiano. La Direttiva europea prevede l'istituzione di Distretti del Suolo gestiti in modo integrato con la tutela idrogeologica e delle risorse idriche, sotto il monitoraggio costante — da parte delle Autorità di bacino — dei fenomeni di erosione, impermeabilizzazione e degrado: un compito che richiede fin da subito, ha sottolineato Gatta, una governance chiara su “chi fa cosa”, per evitare sovrapposizioni di competenze, accompagnata da un adeguato sostegno finanziario nella fase transitoria. L'AUBAC è già operativa in questo campo: nell'ambito del Fondo per la lotta al consumo di suolo, istituito dalla legge 197 del 2022 e disciplinato dal decreto ministeriale 2 del 2025, ha definito i criteri tecnici per la rinaturalizzazione dei suoli degradati in ambito urbano e periurbano, integrando gli obiettivi di riduzione del consumo di suolo nei processi autorizzativi degli strumenti urbanistici. I dati raccolti sui novecento comuni del distretto mostrano un consumo di suolo compreso tra lo 0,5 e il 3 per cento della superficie comunale nel 27 per cento dei casi, tra il 3 e l'8 per cento nel 49 per cento dei comuni, tra l'8 e il 20 per cento nel 20 per cento dei casi, e oltre il 20 per cento in una quota residua ma non trascurabile di territori. Gatta ha infine richiamato la natura pedogenetica del suolo, esito di alterazioni chimiche, fisiche e biologiche della roccia madre, e la sua stretta interdipendenza con il monitoraggio di ambiente, clima, acque, sedimenti e biodiversità, già patrimonio operativo delle Autorità di bacino.

Valentina Rastelli (ISPRA) ha illustrato le sinergie tra due strumenti normativi complementari: il Regolamento europeo sul ripristino della natura, in vigore dall'agosto 2024 e primo atto dell'Unione a fissare target vincolanti in materia di ripristino della natura, e la Direttiva sul monitoraggio del suolo, da recepire entro dicembre 2028. L'articolo 10, paragrafo 6, e l'allegato III del Regolamento impongono che i dati raccolti attraverso il monitoraggio del suolo alimentino i Piani Nazionali di Ripristino della Natura, ma le tempistiche dei due strumenti non sono del tutto allineate: la mappatura delle aree prioritarie di ripristino è attesa in bozza entro settembre 2026 e in versione definitiva entro settembre 2027, mentre i Distretti del Suolo previsti dalla Direttiva diventeranno operativi solo dal 2028 — una sfasatura che rende necessario, secondo Rastelli, un coordinamento anticipato tra i due processi. I due testi condividono peraltro un descrittore comune — il carbonio organico del suolo — e Rastelli ha illustrato alcuni esempi concreti di possibile applicazione del sistema di descrittori della Direttiva per il monitoraggio degli obiettivi del Regolamento: l'andamento del carbonio organico nei suoli agricoli, il cui trend positivo è

richiesto dal Regolamento, e le torbiere drenate, per cui il Regolamento fissa obiettivi di riumidificazione del 30, 40 e 50 per cento rispettivamente al 2030, 2040 e 2050. Collegare in modo coerente questi due strumenti, ha concluso Rastelli, potrebbe costituire il primo sistema europeo coordinato e basato sull'evidenza scientifica per la tutela del suolo, e un autentico strumento di pianificazione territoriale trasversale.

Serena Borgna (APRE) ha illustrato le opportunità di finanziamento offerte da Horizon Europe, il programma quadro dell'Unione per la ricerca e l'innovazione, dotato di un budget settennale di 95,5 miliardi di euro per il periodo 2021-2027 e articolato in tre pilastri: la scienza aperta, di impostazione bottom-up e imperniata sul Consiglio europeo della ricerca e sulle azioni Marie Skłodowska-Curie; le sfide globali e la competitività industriale, di impostazione top-down e basata sulla ricerca collaborativa; l'innovazione aperta, sostenuta dal Consiglio europeo per l'innovazione. Il quadro europeo di supporto al suolo comprende la Strategia per il suolo 2030, la PAC 2023-2027, il Regolamento sulle rimozioni di carbonio e il Carbon Farming, la Nature Restoration Law, la Vision for Agriculture and Food, la Water Resilience Strategy e naturalmente la Soil Monitoring and Resilience Directive, tutti collegati alla Missione «A Soil Deal for Europe» e all'EU Soil Observatory, concepito come hub di dati e conoscenza di lungo periodo. La Missione punta a realizzare cento tra Living Labs e aziende faro entro il 2030, attraverso quattro assi operativi — ricerca e innovazione, Living Labs, monitoraggio del suolo, alfabetizzazione e coinvolgimento dei cittadini — e otto obiettivi specifici, dal contrasto alla desertificazione all'aumento del carbonio organico, dalla riduzione dell'inquinamento al contenimento dell'impronta europea sui suoli globali. Tra il 2021 e il 2025 la Missione ha erogato 469 milioni di euro di contributo europeo attraverso 63 progetti finanziati e circa 1.400 partecipazioni, per un budget complessivo dei programmi di lavoro pari a 561,5 milioni di euro, organizzati in cinque cluster tematici. Il Soil Degradation Dashboard dell'EU Soil Observatory, sviluppato dal 2023 in collaborazione con il Centro Comune di Ricerca, segnala che oltre il 60 per cento dei suoli europei risulta degradato, sulla base di diciannove processi di degrado monitorati con dataset armonizzati a livello europeo, cui contribuiscono oltre venticinque progetti della Missione. Per il 2027 sono previsti un bando dedicato alla Missione Soil, articolato in sette topic per un totale di circa 118 milioni di euro, e le call del Cluster 6 su alimentazione, bioeconomia, risorse naturali, agricoltura e ambiente, aperte da febbraio con scadenze scaglionate tra aprile e settembre. Borgna ha infine richiamato le regole di partecipazione previste dall'articolo 22.2 del regolamento Horizon Europe, che impongono un consorzio minimo di tre entità giuridiche indipendenti stabilite in tre diversi Stati membri o Paesi associati, di cui almeno una in uno Stato membro.

Pierpaolo Roggero (Università di Sassari, delegazione italiana della Missione Suolo) ha ribadito che la Soil Monitoring Law rappresenta il primo strumento europeo vincolante interamente dedicato al suolo, fondato su indicatori armonizzati e su un obbligo di rendicontazione per gli Stati membri, e ha indicato nella finestra 2026-2029 il periodo decisivo per stabilire se l'Unione europea si doterà di una vera politica del suolo, e non soltanto di un sofisticato apparato di sorveglianza del proprio degrado — sintetizzando il concetto in una formula incisiva: chi guida

oggi la ricerca sul suolo definisce domani gli standard e le filiere che ne faranno uso. Ha richiamato la piattaforma Psoilicy come strumento di raccordo tra la ricerca prodotta dalla Missione Soil e il processo decisionale politico, e ha collocato le opportunità di finanziamento nel quadro più ampio di AgRI 2040, il nuovo approccio strategico alla ricerca e all'innovazione per un'agricoltura, una selvicoltura e sistemi alimentari competitivi, resilienti e sostenibili, pubblicato l'8 settembre 2026 e presentato alla conferenza europea AgRI del 24 e 25 settembre, articolato in otto aree di azione preliminari e in continuità con Food 2040, erede di Food 2030 per i sistemi alimentari, inclusi pesca e acquacoltura. Ha infine citato le parole della Commissaria europea per le start-up, la ricerca e l'innovazione, Ekaterina Zaharieva, secondo cui l'Europa eccelle nella scienza ma fatica ancora a portare le proprie innovazioni sul mercato: da qui la necessità di accelerare il trasferimento tecnologico e di coinvolgere pienamente start-up, scale-up e piccole e medie imprese.

Terzo Panel — Come la politica si affaccia alle novità sulla tutela del suolo

Introduzione e moderazione: Giuseppe Bettoni (Unitelma Sapienza)

Il terzo e ultimo panel ha riunito rappresentanti delle istituzioni, della ricerca e del terzo settore per discutere come il livello politico, nazionale e regionale, stia rispondendo alle novità introdotte dalla normativa europea sul suolo.

Margherita Caggiano (ReSOIL Foundation) ha presentato la fondazione promossa da Università di Bologna, Coldiretti, Novamont e Politecnico di Torino, nata per dare impulso a un cambiamento reale a partire dalla tutela del suolo e dal concetto di rigenerazione territoriale — ricordando, a titolo divulgativo, che la formazione di un solo centimetro di suolo richiede tra i trecento e i quattrocento anni, e che pratiche come il compostaggio possono contribuire ad aumentarne il carbonio organico. La Fondazione persegue quattro obiettivi: promuovere la salvaguardia del suolo in Italia e in Europa, in sinergia con la missione europea “A Soil Deal for Europe”; diffondere conoscenze e contenuti scientifici sulla salute del suolo, attraverso pubblicazioni come Gli Stati Generali per la salute del suolo, Il suolo italiano al tempo della crisi climatica, il libretto gratuito Le buone pratiche che curano il suolo e il progetto divulgativo SoiLAB; sviluppare casi studio territoriali attraverso Living Labs e aziende faro — la Fondazione coordina già una rete italiana di sedici aziende selezionate secondo criteri di uso del terreno, buone pratiche, ricerca e innovazione, sistemi di monitoraggio, impatti ambientali e socio-economici, comunicazione; promuovere infine un processo di policy shaping transettoriale a livello nazionale ed europeo, individuando dimostratori di filiera utili allo sviluppo di schemi normativi coerenti. Tra le priorità indicate da Caggiano per la rigenerazione dei suoli figurano una progettazione finanziaria capace di favorire consorzi coordinati a livello nazionale, di fronte a una capacità di collaborazione condivisa ancora insufficiente; un'attività di comunicazione fatta di pubblicazioni, casi studio, eventi — tra cui un appuntamento annuale fissato per il 5 novembre — e iniziative nelle scuole; sistemi di dati e monitoraggio armonizzati su scala internazionale, capaci di costruire competenze presso tecnici, autorità locali e agricoltori senza che il monitoraggio venga percepito come un controllo; il riposizionamento dell'agricoltura nelle politiche di bioeconomia nazionali ed europee, rafforzando

il legame tra ricerca, innovazione, tecnologia e agricoltura anche attraverso il carbon farming e i sistemi premianti; un quadro legislativo capace di bloccare il consumo di suolo e di riorientare le trasformazioni verso il tessuto costruito esistente; una pianificazione attenta delle risorse economiche disponibili; lo sviluppo di una bioeconomia circolare fondata su risorse rinnovabili, terreni marginali e scarti di filiera; e un investimento diffuso in formazione e divulgazione, a partire dalle scuole, dai cittadini e dagli agricoltori. Caggiano ha chiuso il proprio intervento ricordando che la tutela del suolo richiede un coinvolgimento strutturale di scuole, comunità locali e società civile, affinché i cittadini diventino custodi consapevoli e responsabilizzati del suolo nel lungo periodo.

Alessandro Monteleone (CREA, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria) ha presentato il CREA come ente di ricerca articolato in quindici centri, al servizio del Ministero delle Politiche Agricole e dell'intero settore agricolo, con competenze multidisciplinari orientate a creare e condividere conoscenza, a comunicarne i risultati e a orientare le scelte di politica agricola pubblica. L'impegno dell'ente sul tema del suolo nasce da un'alleanza tra il Ministero delle Politiche Agricole, il CREA stesso e la rappresentanza italiana presso le agenzie delle Nazioni Unite a Roma, che ha portato alla partecipazione italiana alla Global Partnership sui suoli e alle Linee Guida Volontarie della FAO per la gestione sostenibile dei suoli, divenute un riferimento per le successive attività di coinvolgimento pubblico. Da questa alleanza sono nati progetti come Soil4Life e Soilato, a base nazionale, il progetto internazionale GPSoil, condotto insieme ad altri enti di ricerca, e la Rete Rurale Nazionale, che coordina il confronto con le organizzazioni professionali, il mondo ambientalista e quello della produzione. Sul fronte della Politica Agricola Comune 2023-2027, Monteleone ha ricordato che tre dei cinque ecoschemi previsti sono orientati alla gestione sostenibile del suolo — tra cui quello dedicato al mantenimento delle superfici arborate, viticole, dei frutteti e degli oliveti — accompagnati da pagamenti agroclimatico-ambientali la cui attuazione resta prevalentemente affidata alle Regioni; per accompagnare il mondo produttivo verso pratiche più virtuose, ha osservato, restano necessari schemi realmente incentivanti. Tra le sfide aperte ha citato la riforma della PAC in corso e l'eterogeneità dei livelli di governo — nazionale, regionale, di bacino — e dello stato di degrado dei suoli italiani, che richiede politiche condivise tra Stato, Regioni e mondo della ricerca. Ha concluso il proprio intervento proponendo di guardare al suolo come ai beni comuni descritti da Elinor Ostrom: una risorsa non rinnovabile, da gestire collettivamente.

Jean-Philippe Dugoin-Clément (Vicepresidente esecutivo della Regione Île-de-France e Vicepresidente esecutivo della FNAU) ha sostenuto che nulla si potrà realmente fare per la valorizzazione e il recupero dei suoli senza le collettività locali, le istituzioni più vicine ai cittadini. Distinguendo tra una scala macro — quella dei bacini versanti e della protezione delle risorse idriche — e una scala micro, quella delle singole particelle agricole, ha osservato che per quest'ultima serve una struttura di prossimità che risalga progressivamente dal comune alla regione fino allo Stato, poiché nessun livello centrale, e nemmeno le grandi regioni, può lavorare individualmente con ogni singolo agricoltore: da qui la necessità di un coordinamento multilivello,

che tenga conto delle risorse spesso limitate delle collettività locali e della necessità di sviluppare competenze e ingegneria tecnica sul territorio. Ha citato, a titolo di buona pratica già diffusa in Europa, il ruolo delle agenzie di bacino in Francia e quello delle grandi regioni in Italia.

Marina Leuzzi (Regione Puglia, Assessora all'Urbanistica e Casa) ha invitato a passare da un approccio di semplice tutela del suolo a un ruolo attivo, fatto di regole e incentivi rivolti a imprese, cittadini e istituzioni, capaci di sostenere proprio quel livello micro, il più vicino ai cittadini, richiamato dall'intervento precedente. Ha sottolineato la necessità di costruire una cultura diffusa del verde, del clima e del rispetto ambientale a tutti i livelli, affiancata da una normativa più integrata tra discipline e istituzioni diverse, concludendo che, senza un approccio realmente integrato tra normativa, incentivi e cultura condivisa, sarà difficile affrontare la complessità delle sfide legate al suolo.

Irene Priolo (Regione Emilia-Romagna, Assessora all'Ambiente, Programmazione territoriale, Mobilità e Trasporti, Infrastrutture) ha portato l'attenzione sulla competizione tra edilizia, industria e suolo agricolo, osservando come i costi di costruzione restino meno convenienti sul territorio nazionale rispetto ad altri contesti europei, con un conseguente incentivo alla delocalizzazione, e come una dinamica analoga riguardi oggi gli impianti fotovoltaici: per l'agricoltore risulta spesso più conveniente cedere il proprio terreno a un operatore delle rinnovabili che proseguire l'attività agricola ai prezzi correnti, determinando quella che Priolo ha definito un'invasione di territorio agricolo pregiato. Ha segnalato l'esistenza di una normativa nazionale sulle aree idonee per il fotovoltaico, a fronte dell'assenza di una normativa altrettanto chiara sul consumo di suolo in generale, e ha proposto, come alternativa concreta, il riutilizzo delle oltre trecentocinquanta aree dismesse presenti sul proprio territorio, chiedendosi perché si debba continuare a sottrarre nuovo suolo agricolo quando esistono già aree compromesse da recuperare. Ha descritto la complessità della governance multilivello su suolo, acque ed energia, segnalando il rischio che le direttive europee, pur rappresentando un'opportunità, vengano percepite come un problema dal legislatore nazionale in assenza di una strategia realmente condivisa, e ha richiamato l'esperienza del PNRR come esempio di occasione non sufficientemente condivisa in modo strutturato con le Regioni. Ha infine sottolineato il ruolo positivo che l'agricoltura può giocare per l'ambiente — citando i prati stabili, componente fondamentale della filiera del Parmigiano Reggiano, come alleati preziosi anche per la cattura di CO₂ — ed espresso preoccupazione per un approccio troppo centralista nella prossima programmazione europea dal 2028, dal momento che le Regioni non risultano ancora coinvolte nel tavolo negoziale pur essendo chiamate ad attuare obiettivi ambientali in crescita: da qui la richiesta di una vera co-progettazione e co-programmazione tra Stato e Regioni.

Nelle conclusioni della giornata, Mario Carta (Direttore del Dipartimento di Diritto e Società Digitale, Unitelma Sapienza) ha proposto una lettura giuridica della Direttiva dal punto di vista del diritto dell'Unione europea, utile a inquadrarla all'interno dell'ordinamento europeo. Ha innanzitutto sottolineato come il legislatore europeo abbia scelto di intervenire con una direttiva, e non con un regolamento, in ragione della natura multilivello e frammentata — in termini di

competenze, attori e soluzioni normative — che caratterizza i sistemi giuridici dei ventisette Stati membri. Proprio tale diversità ha suggerito, a suo avviso correttamente, di adottare uno strumento di armonizzazione legislativa che lasci ampio spazio all'azione degli Stati membri nella fase di attuazione, piuttosto che uno strumento più incisivo come il regolamento, capace di creare diritto uniforme e di sostituire integralmente le legislazioni nazionali sul punto. Ciò non esclude, ha precisato, che in futuro, a seconda delle modalità di recepimento negli ordinamenti interni, si possa ipotizzare un intervento normativo fondato su un regolamento, come già avvenuto in altri settori del diritto dell'Unione.

Carta si è poi soffermato sulla base giuridica della Direttiva, l'articolo 192, paragrafo 1, del TFUE, sottolineando le conseguenze non secondarie di questa scelta: l'aver radicato la competenza su tale articolo e paragrafo comporta infatti l'applicazione della regola della maggioranza qualificata e il ricorso alla procedura legislativa ordinaria, con la co-decisione tra Parlamento e Consiglio. Non si tratta di un dettaglio tecnico, ha osservato, poiché in sede di triloghi alcuni Stati membri avevano sostenuto in alternativa l'articolo 192, paragrafo 2, del TFUE, che richiede invece l'unanimità e riguarda le misure relative alla destinazione dei suoli e all'assetto urbanistico. Definendo l'atto come una norma di monitoraggio, resilienza e protezione ambientale generale, la Commissione ha potuto così ancorare in modo solido la base giuridica al paragrafo 1 dell'articolo 192, evitando il rischio di veti incrociati tra gli Stati grazie all'approvazione finale a maggioranza qualificata — un rischio che in passato aveva già fatto naufragare precedenti tentativi di adottare una direttiva sul suolo, bloccati dal veto di alcuni Stati membri riluttanti a cedere le proprie competenze in materia urbanistica.

Scegliere l'articolo 192 del TFUE, che attua la politica ambientale dell'Unione delineata dall'articolo 191, significa inoltre riconoscere ufficialmente il suolo come un ecosistema vitale e una risorsa limitata e non rinnovabile, in stretta coerenza tra le finalità della Direttiva e gli obiettivi di tutela ambientale dell'Unione — dalla lotta ai cambiamenti climatici alla salvaguardia della biodiversità, fino alla protezione della salute umana dalla contaminazione. Si tratta, ha spiegato Carta, di una competenza concorrente, che contribuisce a superare la concezione frammentaria del suolo finora prevalente nel diritto dell'Unione — disciplinato solo indirettamente attraverso le norme su agricoltura, mercato interno o rifiuti — e che al tempo stesso richiama l'applicazione del principio di sussidiarietà, riconoscendo il ruolo determinante che spetterà agli Stati e agli altri attori nazionali, anche a livello locale, nella fase di recepimento e attuazione della Direttiva. A questa base giuridica corrisponde dunque un cambio di paradigma, funzionale anche al raggiungimento dell'obiettivo europeo di consumo di suolo netto zero al 2050, che consiste nel non considerare più il suolo come una terra di conquista da sfruttare — non quindi come «merce», ma come «ambiente».

Carta ha infine richiamato un ultimo profilo delicato, relativo all'impatto che la scelta di inquadrare la Direttiva nell'ambito della politica ambientale dell'Unione avrà a livello nazionale. Nell'ordinamento italiano, ha ricordato, la tutela dell'ambiente è competenza esclusiva dello Stato, mentre l'urbanistica e il governo del territorio rientrano tra le materie di legislazione concorrente,

ai sensi dell'articolo 117 della Costituzione: la Direttiva, fondandosi sulla tutela ambientale come competenza esclusiva statale, pone così, attraverso i principi fondamentali stabiliti a livello statale, nuovi vincoli nei confronti di Regioni e Comuni. Sarà interessante verificare, ha concluso, in quale misura tali obblighi incideranno sulle attività di pianificazione che spettano a questi attori, e se il nuovo vincolo gerarchico derivante dal livello legislativo statale produrrà un rovesciamento delle priorità di intervento a scapito proprio di Regioni e Comuni.**

In English

First Panel — Soil Protection and the Implementation of the Directive

Introduction and moderation: Francesca Assennato (ISPRA)

The conference's first panel examined the state of implementation of the European directive on soil monitoring and resilience — the Soil Monitoring Law (SML) — bringing together the perspectives of the European Commission and four Member States with markedly different administrative traditions and monitoring experience.

Mirco Barbero (European Commission) opened the session by presenting Directive (EU) 2025/2360 as the Union's first binding instrument devoted entirely to soil, the outcome of an ambitious political compromise whose cost of inaction has been estimated at more than fifty billion euros. Adopted in 2025 with unusually broad support across Member States and the political spectrum, the Directive is due for review in seven years, and the scientific community has already begun considering how it might be strengthened. Barbero emphasised that the law's novelty lies not in rigid prohibitions but in establishing a shared aspiration, a common vocabulary and set of principles, multi-level governance, and a common minimum framework, further open to voluntary harmonisation and higher ambition — an approach that presupposes mature administrations and close cooperation between the Commission, Member States and local authorities. He further stressed that the Directive's purpose extends beyond the collection of comparable data: such data are meant to inform concrete decisions, including at local level, following a stepwise approach designed to accommodate new knowledge as it emerges. Two categories of indicators structure the instrument: Sustainable Target Values (non-binding, described by Barbero as “a compass pointing north”) and Operational Trigger Values, intended to prompt realistic interventions. Healthy soils, he recalled, make a decisive contribution to climate mitigation and adaptation, biodiversity protection, drought resilience, food security and public health; the question of who is to finance the Directive's implementation, however, remains open and politically sensitive. The implementation calendar runs through a series of staggered milestones up to the transposition deadline for Member States, set for 17 December 2028, via the Directive's entry into force on 16 December 2025, the first regular exchange with Member States on 17 March 2026, and the

publication, between 2026 and 2027, of the main supporting technical instruments — the national monitoring framework, the indicative list of soil contaminants, the STV/OTV values, and the digital soil health portal.

Béatrice Michalland (French Ministry for Ecological Transition) described an already mature national system, built around the Groupement d'Intérêt Scientifique Sol (GIS Sol), founded in 2001, which coordinates four core programmes. The Réseau de Mesures de la Qualité des Sols (RMQS) covers 2,200 sites on a 16-by-16-kilometre grid, with two sampling campaigns conducted between 2000 and 2009 and between 2016 and 2027, analysing pedological parameters, contaminants — heavy metals, polycyclic aromatic hydrocarbons, polychlorinated biphenyls, dioxins, pesticides — and biodiversity indicators ranging from bacterial and fungal DNA to earthworms, nematodes and springtails. The IGCS programme provides a national pedological map at a scale of 1:250,000, covering thirty-six dominant soil types; the BDETM archives more than seventy thousand pre-spreading analyses focused on trace metals; and the BDAT compiles over three million analytical records produced by laboratories on behalf of farmers and cooperatives, aggregated at canton level. Michalland identified three critical challenges raised by the new Directive — the compatibility of existing systems with the SML's soil-unit-based approach, the logistical feasibility of higher sampling density and accelerated monitoring cycles, and securing the necessary funding — while noting that the French policy landscape for soil remains fragmented, split across distinct services for agricultural soils, forest soils, contaminated sites, land artificialisation, soil biodiversity and health impacts, without overarching coordination. She cited several counterbalancing local initiatives — the MUSE approach to mapping soil multifunctionality at inter-municipal level, work in the Authie river basin to curb erosion and runoff through brushwood structures and hedgerow restoration, and structured management zones to limit compaction — and recalled the existence of a single expert network, the Association Française pour l'Étude du Sol (AFES), which helps bridge this institutional fragmentation.

Silvia Pieper (Umweltbundesamt, Germany) described Germany's transposition strategy, based on integrating existing federal and regional sampling points with new, randomly selected sites where necessary, following a policy cycle structured in four stages: defining the monitoring framework, setting target and trigger values, building the databases, and identifying effective measures. A "Data Hub Soil" is under development, designed to provide centralised, secure access to data and metadata compatible with existing systems, guided by an explicit principle: no additional work without real added value. The implementation path, running from December 2025 to June 2032, is organised around four working groups covering monitoring, contaminated sites, land take, and legal questions; the immediate priority remains the shared definition of the monitoring framework and exchange between the federal and Länder levels, while an open challenge concerns the uneven range of parameters actually measured across the existing network's sampling points.

François Henry (Bruxelles Environnement, Belgium) traced a process that began in 2004 with the first contamination inventory, continued in 2020 with the development of the Brussels Soil

Quality and Health Index (IQ(S)SB), moved through the 2021 “Good Soil” sampling campaigns, and culminated in the 2024 regional Good Soil Strategy. The index, built on five blocks of parameters and technically validated in cooperation with the Université de Liège and several international partners — including Wageningen University, Amsterdam, the French agency ADEME, and the Walloon Region — is consistent with the EU’s LUCAS methodology and serves both to build soil knowledge and to inform decisions upstream of urban planning projects. On the state of transposition, Henry offered a detailed picture: soil units and land-use typologies have already been defined, though technical and budgetary validation remains to be completed, particularly given the heterogeneity of urban soils; seven of the nineteen descriptors required by the Directive have already been validated, while the remaining twelve — notably the pedotransfer functions for water retention — are still being defined; a study on net-zero land take (ZAN) is under way, drawing on comparisons with Copernicus satellite data; the historical picture of contamination is 95 per cent complete, though new contaminants such as PFAS and pesticide residues still need to be integrated; and the region’s resilience strategy is already well structured, supported by research and innovation carried out jointly with the SSSB agency and the Université catholique de Louvain. The region’s policy priorities — limiting land artificialisation, protecting remaining natural spaces, and improving biodiversity and ecological connectivity — all converge, Henry concluded, on the objective of soil health.

Christian Holzinger (Lower Austria District Agricultural Authority, NÖ Agrarbezirksbehörde) described a fragmented regulatory situation, with no single federal soil-protection law and regulation instead spread across regional legislation, cross-cutting rules, regional ordinances on sludge spreading, the Federal Forestry Act, the Soil Protocol of the Alpine Convention, and now the Soil Monitoring Law. On the technical side, however, Austria has built a substantial system: forest soil monitoring, covering 514 sites, and the eBOD agricultural soil map, based on more than twelve thousand soil profiles, both managed by the federal forest research centre BFW; environmental soil inventories covering roughly 5,500 sites across all Länder on a 4-by-4-kilometre grid; a network of some forty permanent monitoring sites, jointly managed by the Länder, BFW and the Umweltbundesamt; all feeding into the BORIS information system, which brings together more than ten thousand sites, complemented by special surveys on persistent organic pollutants (AustroPOPs, 109 sites), microplastics (PLASBo, 104 sites), and a newly launched programme (BoOOM). Results from thirty to forty years of campaigns in Lower Austria show organic carbon increasing by 4.9 per cent in cropland and 14 per cent in grassland, pH stable in cropland and slightly declining in grassland, heavy metal concentrations broadly within safe limits — with zinc and copper rising while lead, cadmium, cobalt and arsenic decline — and phosphorus availability that remains low, worsening in cropland while improving in grassland. A resampling project (five soil monitoring campaigns) was carried out in cooperation with the University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU), covering 625 sites from the agricultural map and around 1,200 of the 1,449 sites in the regional environmental inventories.

Silvano Pecora (Water and Soil Division, DG USSA, Italian Ministry for the Environment and Energy Security) reported that the Italian Ministry has committed to defining, by December 2028, a shared technical and scientific roadmap with the river basin districts, supported by a dedicated working group set up together with ISPRA and CREA. On 4 August 2026, the Council of Ministers held discussions with the Regions on the European directive, leading to a revised timeline towards the national transposition law expected by 2028; the national monitoring system is to be strengthened with extended access for all public institutions, while specific measures against land take have already been funded across the national territory.

Brigitte Bariol-Mathais (Secretary General of the Fédération Nationale des Agences d'Urbanisme, FNAU) offered a more political reading of Europe's regulatory delay on soil, tracing it to a genuine legal paradox: unlike water and air, recognised as common goods, soil has historically been treated as a real-estate commodity, a legacy that still shapes public policy today. In her view, the French experience with the net-zero land take objective (ZAN) illustrates the gap that can open up between centrally defined metrics and highly diverse local realities; greater interoperability between local and European databases is therefore needed, together with genuine engagement of local authorities, including in land transaction processes. The new Directive, Bariol-Mathais concluded, must become a genuinely shared operational tool rather than a further layer of top-down bureaucratic constraint.

Second Panel — Soil as a Cross-Cutting Resource for Planning

Introduction and moderation: Luisa Spagnoli (ISEM-CNR)

The second panel shifted attention from the regulatory framework to the territorial and scientific dimensions of soil, exploring urban planning, national and regional monitoring, river-basin governance, European regulatory synergies, and research-funding instruments.

Patrice Duny (Director of the Caen Normandie Métropole Urban Planning Agency, AUCAME) presented the case of a territory straddling urban areas and open agricultural land, whose 2023 land cover comprises 51.7 per cent cultivated land and cropland, 25.5 per cent various permeable surfaces, and 10.2 per cent coniferous woodland; in terms of land use, 69.9 per cent of the surface is devoted to agricultural activity. Surface-temperature maps from August 2022 show marked overheating in the most intensively farmed areas, while the 2023 soil-carbon-stock map reveals the lowest values precisely in urbanised and intensively cultivated zones — an alteration of soil ecosystem functions that Duny attributed to the combined pressure of intensive agriculture, with heavy use of nitrates and plant-protection products documented in municipal treatment-frequency maps, and of urban expansion. Land take is nonetheless declining structurally, from 174 hectares a year in 2010 to 56 in 2022, with total consumption of 1,067 hectares over 2011-2020 (an annual average of 107 hectares) falling to 120 hectares over 2021-2022 (60 hectares a year), though still above the 94-hectares-a-year target set by the local territorial coherence scheme. Duny

identified as priorities EU-wide neutrality in soil degradation and land take, the regeneration of soil quality, and healthy soils as a precondition for the future liveability of territories.

Ilaria Falconi (CREA/MASAF, National Rural Network, member of the EU expert group on Carbon Farming) recalled that soil is a precious, fragile, limited and — on a human timescale — non-renewable resource: forming a single centimetre of fertile soil takes between one hundred and one thousand years. Soil is capable of providing a range of ecosystem services, in particular food and biomass production; water purification; the regulation of microclimate, biogeochemical cycles, surface runoff and water infiltration; erosion control; aquifer recharge; carbon capture and storage; and the conservation of biodiversity.

Soil management therefore represents a fundamental building block for achieving the objectives of the European Green Deal, such as climate neutrality, biodiversity restoration, zero pollution, healthy and sustainable food systems, and a resilient environment.

Soil is thus an integral part of European Union policies, regulations and strategies: the Soil Strategy, the EU fertilisers regulation, the EU bioeconomy strategy, carbon farming, the EU Farm to Fork strategy, the EU 2030 biodiversity strategy, the Soil Monitoring and Resilience Directive, the EU Nature Restoration Regulation, RENURE, and climate legislation. In her view, this body of legislation remains too sector-based, and greater integration would be desirable in order to avoid overlaps and contradictions. For example, she cited the management of information analysed at different spatial scales but all connected to soil health, such as the mapping of areas to be restored for biodiversity purposes, soil units and districts for the EU Soil Directive, and the individual farm for carbon-credit certification. She also pointed to the undervaluation of the food-production function of the primary sector — essential both for climate mitigation and for meeting European climate targets (carbon sequestration) — relative to the production of energy resources through the diversion of agricultural land to different uses, in order to meet the European target of 42.5 per cent renewable energy by 2030. On the available policy levers, she distinguished between mandatory obligations, incentives to support the ecological transition (under the CAP), and certification based on outcomes achieved (carbon credits), noting that the agroecological and regenerative practices promoted under the Common Agricultural Policy generate converging benefits for farms, for soil, for water, and for social and economic equity.

Michele Munafò (ISPRA) presented the latest data on land take in Italy: in 2024 alone, a further 83.7 square kilometres of soil were lost, representing a 0.44 per cent increase over the past decade, with the annual rate steadily accelerating from 0.22 per cent in 2016 to 0.44 per cent in 2025, the highest figure of the decade. Munafò recalled the technical definition of land take as the change from non-artificial to artificial cover, distinguishing permanent consumption — resulting from buildings, paved roads, rail, airport and port infrastructure, other impermeable surfaces, permanent greenhouses and landfills — from reversible consumption, linked to unpaved roads, construction sites, non-renaturalised extraction areas, groundwater quarries and high-density ground-mounted photovoltaic installations; excluded from the count are artificial water bodies,

interstitial permeable areas, unpaved greenhouses, bridges and viaducts, and low-density photovoltaic installations. He cited Article 8 of EU Regulation 2024/1991 on urban ecosystems, which requires no net loss of urban green space and tree cover between 2024 and 2030, and described the monitoring carried out by the National System for Environmental Protection, established under Law 132/2016, which coordinates regional and provincial environmental protection agencies through a network led by ISPRA, based on Sentinel-2 satellite imagery and NDVI and SAR indicators to detect land-cover change, feeding since 2014 into the Annual Report on Land Take. Munafò closed his presentation with a 1967 quotation from Antonio Cederna, on the choice between continuing to treat Italy's soil as "conquered land" or adopting the tools that modern culture and science offer for a different territorial order.

Paolo Giandon (ARPAV, the Veneto Regional Environmental Protection Agency) explained that, under Articles 4 and 10 of Chapter II of Directive 2025/2360, the assessment of soil health must rest on systematic environmental monitoring built on knowledge of the soil types present, made possible by pedological mapping compliant with international FAO/USDA standards — knowledge that Italy already possesses at a level sufficient to define the future soil units with good precision. He offered an overview of existing regional monitoring networks, often of limited duration or subject to interruption, covering descriptors such as nitrates and agricultural impact, physico-chemical characteristics, organic matter, salinity, soil biological quality, heavy metals and metalloids, and persistent organic pollutants: from nitric nitrogen monitored by ERSAP in Lombardy to physico-chemical and biological characteristics in Emilia-Romagna, heavy metals in Piedmont and soil quality in Friuli Venezia Giulia, alongside more limited experiences in Liguria, the Marche and Sicily. He then focused on the Veneto case, describing the new monitoring plan developed to implement the Nitrates Directive and the methodology adopted to establish background metal values, based on some two thousand pedological observations and on the distinction between a natural background value, recorded at depth, and a natural-anthropogenic value, recorded at the surface, each defined for the homogeneous areas identified on the basis of the region's pedological characteristics. He also recalled the monitoring of organic micropollutants launched in 2010, which has made it possible to establish reference values for the concentration of certain persistent organic substances in Veneto's soils, and the Soil Biological Quality index, recorded since 2009 across a network of 488 points throughout the region. He concluded by noting that the indicators already covered by the Veneto network, as well as those monitored by the other regions mentioned above, largely coincide with those required by the Soil Monitoring Law, and that these regional networks should therefore at least be integrated into the network to be established under the new European directive.

Leonardo Gatta (Central Apennines River Basin District Authority, AUBAC) noted that his district covers 42,298 square kilometres and is home to more than 9.3 million people, one of seven river basin districts into which Italian territory is divided. The European Directive provides for the establishment of Soil Districts, managed in an integrated manner alongside hydrogeological and water-resource protection, under constant monitoring — by the river basin authorities — of

erosion, sealing and degradation: a task that requires, Gatta stressed, clear governance from the outset on “who does what”, to avoid overlapping competences, together with adequate financial support during the transitional phase. AUBAC is already active in this field: under the Fund to combat land take, established by Law 197/2022 and governed by Ministerial Decree 2/2025, it has defined the technical criteria for renaturalising degraded soils in urban and peri-urban areas, integrating land-take reduction objectives into the authorisation processes for urban planning instruments. Data collected across the district’s nine hundred municipalities show land take of between 0.5 and 3 per cent of municipal area in 27 per cent of cases, between 3 and 8 per cent in 49 per cent of municipalities, between 8 and 20 per cent in 20 per cent of cases, and above 20 per cent in a smaller but not negligible share of territories. Gatta concluded by recalling the pedogenetic nature of soil, the outcome of chemical, physical and biological alteration of parent rock, and its close interdependence with the monitoring of environment, climate, water, sediment and biodiversity, already part of the river basin authorities’ operational remit.

Valentina Rastelli (ISPRA) illustrated the synergies between two complementary regulatory instruments: the European Nature Restoration Regulation, in force since August 2024 and the Union’s first instrument to set binding targets for nature restoration, and the Soil Monitoring Directive, to be transposed by December 2028. Article 10(6) and Annex III of the Regulation require that data collected through soil monitoring feed into National Nature Restoration Plans, though the timelines of the two instruments are not entirely aligned: the mapping of priority restoration areas is due in draft form by September 2026 and in final form by September 2027, while the Soil Districts provided for by the Directive will only become operational from 2028 — a mismatch that, in Rastelli’s view, calls for early coordination between the two processes. The two texts nonetheless share a common descriptor — soil organic carbon — and Rastelli illustrated some concrete examples of the possible application of the Directive’s system of descriptors for monitoring the Regulation’s targets: the trend in organic carbon in agricultural soils, whose positive trajectory is required by the Regulation, and drained peatlands, for which the Regulation sets rewetting targets of 30, 40 and 50 per cent by 2030, 2040 and 2050 respectively. Coherently linking these two instruments, Rastelli concluded, could constitute the first coordinated, evidence-based European system for soil protection, and a genuine tool for cross-cutting territorial planning.

Serena Borgna (APRE) presented the funding opportunities offered by Horizon Europe, the EU’s framework programme for research and innovation, with a seven-year budget of €95.5 billion for 2021-2027, structured around three pillars: Open Science, bottom-up in approach and centred on the European Research Council and Marie Skłodowska-Curie Actions; Global Challenges and Industrial Competitiveness, top-down in approach and based on collaborative research; and Open Innovation, supported by the European Innovation Council. The European policy framework supporting soil includes the 2030 Soil Strategy, the 2023-2027 CAP, the Carbon Removals and Carbon Farming Regulation, the Nature Restoration Law, the Vision for Agriculture and Food, the Water Resilience Strategy, and of course the Soil Monitoring and Resilience Directive, all connected to the “A Soil Deal for Europe” Mission and to the EU Soil Observatory, conceived as a long-term

data and knowledge hub. The Mission aims to establish one hundred Living Labs and lighthouse farms by 2030, organised around four building blocks — research and innovation, Living Labs, soil monitoring, and soil literacy and citizen engagement — and eight specific objectives, ranging from combating desertification to increasing organic carbon, and from reducing pollution to limiting the EU's footprint on soils worldwide. Between 2021 and 2025 the Mission disbursed €469 million in EU contributions across 63 signed grants and around 1,400 participations, for a total work-programme budget of €561.5 million, organised into five thematic clusters. The EU Soil Observatory's Soil Degradation Dashboard, developed since 2023 in collaboration with the Joint Research Centre, indicates that more than 60 per cent of EU soils are degraded, based on nineteen degradation processes monitored through EU-wide harmonised datasets, to which more than twenty-five Mission projects contribute. For 2027, a dedicated Mission Soil call is planned, comprising seven topics worth around €118 million in total, alongside Cluster 6 calls on food, bioeconomy, natural resources, agriculture and environment, opening from February with deadlines staggered between April and September. Borgna concluded by recalling the participation rules set out in Article 22.2 of the Horizon Europe Regulation, which require a minimum consortium of three independent legal entities established in three different Member States or associated countries, at least one of which must be in a Member State.

Pierpaolo Roggero (University of Sassari, Italian delegation to the Soil Mission) reiterated that the Soil Monitoring Law represents the first binding European instrument devoted entirely to soil, based on harmonised indicators and a reporting obligation for Member States, and identified the 2026-2029 window as the decisive period for determining whether the European Union will develop a genuine soil policy, rather than merely a sophisticated apparatus for monitoring its own degradation — summarising the point in a striking formula: whoever leads soil research today sets tomorrow's standards, and the supply chains that will use them. He referred to the Psoilicy platform as a tool linking research produced under the Soil Mission with the political decision-making process, and situated funding opportunities within the broader framework of AgRI 2040, the new strategic approach to research and innovation for a competitive, resilient and sustainable agriculture, forestry and food system, published on 8 September 2026 and presented at the EU AgRI conference on 24 and 25 September, structured around eight preliminary areas of action and building on Food 2040, the successor to Food 2030 for food systems, including fisheries and aquaculture. He closed by quoting the European Commissioner for Startups, Research and Innovation, Ekaterina Zaharieva, who observed that Europe excels in science but still struggles to bring its innovations to market — hence the need to accelerate technology transfer and fully involve start-ups, scale-ups and small and medium-sized enterprises.

Third Panel — How Policy is Responding to New Developments in Soil Protection

Introduction and moderation: Giuseppe Bettoni (Unitelma Sapienza)

The third and final panel brought together representatives of national and regional institutions, research bodies and civil society to discuss how the political level is responding to the developments introduced by European soil legislation.

Margherita Caggiano (ReSOIL Foundation) presented the foundation promoted by the University of Bologna, Coldiretti, Novamont and the Politecnico di Torino, established to drive real change starting from soil protection and the concept of territorial regeneration — noting, for illustrative purposes, that forming a single centimetre of soil takes between three hundred and four hundred years, and that practices such as composting can help increase its organic carbon content. The Foundation pursues four objectives: promoting soil protection in Italy and Europe, in synergy with the European “A Soil Deal for Europe” mission; disseminating knowledge and scientific content on soil health, through publications such as *Gli Stati Generali per la salute del suolo*, *Il suolo italiano al tempo della crisi climatica*, the free booklet *Le buone pratiche che curano il suolo*, and the *SoiLAB* outreach project; developing territorial case studies through Living Labs and lighthouse farms — the Foundation already coordinates an Italian network of sixteen farms selected on the basis of land use, good practice, research and innovation, monitoring systems, environmental and socio-economic impact, and communication; and finally promoting a cross-sectoral policy-shaping process at national and European level, identifying supply-chain demonstrators to support the development of coherent regulatory frameworks. Among the priorities Caggiano identified for soil regeneration were financial planning capable of fostering nationally coordinated consortia, in the face of still-insufficient collaborative capacity; communication activity built on publications, case studies and events — including an annual event held on 5 November — together with school-based initiatives; harmonised data and monitoring systems at international scale, capable of building capacity among technicians, local authorities and farmers without monitoring being perceived as a form of control; repositioning agriculture within national and European bioeconomy policy, strengthening the link between research, innovation, technology and agriculture through carbon farming and reward-based schemes; a legislative framework able to halt land take and redirect development towards the existing built environment; careful planning of available financial resources; the development of a circular bioeconomy based on renewable resources, marginal land and supply-chain by-products; and sustained investment in education and outreach, starting with schools, citizens and farmers. Caggiano closed by recalling that soil protection requires the structural involvement of schools, local communities and civil society, so that citizens become conscious and responsible custodians of soil over the long term.

Alessandro Monteleone (CREA, the Council for Agricultural Research and Economics) presented CREA as a research body organised into fifteen centres, serving the Ministry of Agriculture and the agricultural sector as a whole, with multidisciplinary expertise aimed at creating and sharing knowledge, communicating results, and informing agricultural policy choices. The organisation’s engagement on soil originates in an alliance between the Ministry of Agriculture, CREA itself, and the Italian representation to the United Nations agencies in Rome,

which led to Italian participation in the Global Soil Partnership and in the FAO Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management, which have since become a reference point for subsequent public-engagement activities. This alliance gave rise to projects such as Soil4Life and Soilato at national level, the international GPSoil project, carried out together with other research bodies, and the National Rural Network, which coordinates dialogue with professional organisations, the environmental movement and the production sector. On the 2023-2027 Common Agricultural Policy, Monteleone noted that three of the five eco-schemes provided for are oriented towards sustainable soil management — including one dedicated to maintaining tree-covered, vine, orchard and olive-grove areas — accompanied by agro-climatic-environmental payments whose implementation remains largely a regional responsibility; genuinely incentivising schemes, he observed, are still needed to guide producers towards more virtuous practices. Among the open challenges, he cited the ongoing CAP reform and the heterogeneity of governance levels — national, regional, basin-level — as well as of the degradation state of Italian soils, which calls for shared policies between the State, the Regions and the research community. He closed by proposing that soil be viewed through the lens of Elinor Ostrom's commons: a non-renewable resource to be managed collectively.

Jean-Philippe Dugoin-Clément (Executive Vice-President of the Île-de-France Region and Executive Vice-President of the FNAU) argued that nothing meaningful can be achieved in soil enhancement and recovery without local authorities, the institutions closest to citizens. Distinguishing between a macro scale — that of river basins and water-resource protection — and a micro scale, that of individual agricultural plots, he noted that the latter requires a structure of proximity running progressively from the municipality to the region and up to the State, since no central authority, nor even large regions, can work individually with every single farmer: hence the need for multi-level coordination that takes account of the often-limited resources of local authorities and of the need to build technical skills and engineering capacity on the ground. He cited, as good practice already established in Europe, the role of water agencies in France and that of the large regions in Italy.

Marina Leuzzi (Puglia Region, Councillor for Urban Planning and Housing) called for a shift from a purely protective approach to soil towards an active role, built on rules and incentives directed at businesses, citizens and institutions, capable of sustaining precisely the micro level, closest to citizens, referred to in the previous intervention. She stressed the need to build a widespread culture of green space, climate and environmental respect at every level, paired with legislation more fully integrated across disciplines and institutions, concluding that without a genuinely integrated approach combining regulation, incentives and shared culture, it will be difficult to address the complexity of the challenges facing soil.

Irene Priolo (Emilia-Romagna Region, Councillor for the Environment, Territorial Planning, Mobility, Transport and Infrastructure) drew attention to the competition between construction, industry and agricultural land, observing that construction costs remain less favourable on Italian territory than in other European contexts, encouraging relocation elsewhere,

and that a similar dynamic now affects photovoltaic installations: it is often more advantageous for farmers to lease their land to a renewable-energy operator than to continue farming at current prices, producing what Priolo described as an invasion of prized agricultural land. She noted the existence of national legislation on suitable areas for photovoltaic installations, alongside the absence of equally clear national legislation on land take in general, and proposed, as a concrete alternative, the reuse of the more than 350 disused sites present in her own territory, questioning why new agricultural land should continue to be taken when already-compromised areas remain available for recovery. She described the complexity of multi-level governance over soil, water and energy, warning that European directives, while representing an opportunity, risk being perceived as a burden by national legislators in the absence of a genuinely shared strategy, and cited the experience of Italy's National Recovery and Resilience Plan as an example of an opportunity not adequately shared in a structured way with the Regions. She finally underlined the positive role agriculture can play for the environment — citing permanent grassland, a key component of the Parmigiano Reggiano supply chain, as a valuable ally in carbon capture — and expressed concern about an overly centralist approach in the next European programming period from 2028 onwards, given that the Regions have not yet been involved in the negotiating table despite being responsible for implementing increasingly ambitious environmental targets: hence her call for genuine co-design and co-programming between the State and the Regions.

In his closing remarks for the day, Mario Carta (Director of the Department of Law and Digital Society, Unitelma Sapienza) offered a legal reading of the Directive from the standpoint of European Union law, aimed at situating it within the European legal order. He began by noting that the European legislator chose to act through a directive rather than a regulation, in view of the multi-level and fragmented nature — in terms of competences, actors and regulatory solutions — that characterises the legal systems of the twenty-seven Member States. This very diversity suggested, rightly in his view, the adoption of a legislative harmonisation instrument that leaves Member States considerable latitude in the implementation phase, rather than a more far-reaching instrument such as a regulation, which creates uniform law and entirely replaces national legislation on the matter. This does not rule out, he added, the possibility that, depending on how the Directive is transposed into domestic legal systems, a future legislative intervention based on a regulation might be envisaged — as has already occurred in other areas of EU law.

Carta then turned to the Directive's legal basis, Article 192(1) TFEU, stressing the far from marginal consequences of this choice: grounding competence in this article and paragraph entails the application of the qualified-majority rule and recourse to the ordinary legislative procedure, with co-decision between Parliament and Council. This is no mere technicality, he observed, since during the trilogues some Member States had argued instead for Article 192(2) TFEU, which requires unanimity and concerns measures relating to land use and town and country planning. By defining the act as a general instrument for environmental monitoring, resilience and protection, the Commission was able to firmly anchor its legal basis in Article 192(1), thereby avoiding the risk of Member States exercising cross-vetoes, given the final adoption of the act by

qualified majority — a risk that had already sunk earlier attempts to adopt a soil directive, blocked by the veto of Member States reluctant to cede their competences over town and country planning.

Choosing Article 192 TFEU, which gives effect to the Union’s environmental policy as set out in Article 191, also means officially recognising soil as a vital ecosystem and a limited, non-renewable resource, in close coherence between the Directive’s aims and the Union’s environmental protection objectives — from combating climate change to safeguarding biodiversity and protecting human health from contamination. This, Carta explained, is a shared competence, which helps overcome the fragmented conception of soil that has so far prevailed in EU law — governed only indirectly through rules on agriculture, the internal market or waste — while at the same time invoking the principle of subsidiarity, acknowledging the decisive role that States and other national actors, including at local level, will play in transposing and implementing the Directive. This legal basis thus corresponds to a paradigm shift, also functional to achieving the European target of net-zero land take by 2050, which consists in no longer treating soil as land to be conquered and exploited — not, therefore, as a “commodity”, but as “environment”.

Carta closed by raising one final, delicate issue: the impact that framing the Directive within EU environmental policy will have at national level. Under the Italian legal order, he recalled, environmental protection is an exclusive State competence, while town planning and territorial governance fall among the matters of shared State-Region legislation under Article 117 of the Constitution. The Directive, being grounded in environmental protection as an exclusive State competence, thus places new constraints on Regions and Municipalities through the fundamental principles laid down at State level. It will be interesting to see, he concluded, to what extent these obligations affect the planning activities that fall to these actors, and whether the new hierarchical constraint arising from the State legislative level will end up reversing intervention priorities to the detriment of Regions and Municipalities themselves.**

En français

Premier panel — La protection des sols et la mise en œuvre de la Directive

Introduction et modération : Francesca Assennato (ISPRA)

Le premier panel de la journée a porté sur l’état de mise en œuvre de la directive européenne relative à la surveillance et à la résilience des sols — la Soil Monitoring Law (SML) —, réunissant les points de vue de la Commission européenne et de quatre États membres aux traditions administratives et aux expériences de suivi des sols très différentes.

Mirco Barbero (Commission européenne) a ouvert la séance en présentant la directive (UE) 2025/2360 comme le premier instrument contraignant de l’Union entièrement consacré aux sols,

fruit d'un compromis politique ambitieux dont le coût de l'inaction a été estimé à plus de cinquante milliards d'euros. Adoptée en 2025 avec un consensus inhabituellement large entre États membres et familles politiques, la directive fera l'objet d'une révision dans sept ans ; la communauté scientifique a d'ores et déjà entamé une réflexion sur les moyens de la renforcer. Barbero a insisté sur le fait que la nouveauté de ce texte ne réside pas dans des interdictions rigides, mais dans la définition d'un objectif partagé, d'un langage et de principes communs, d'une gouvernance à plusieurs niveaux et d'un socle minimal commun, davantage ouvert à une harmonisation volontaire et à des ambitions plus élevées — un dispositif qui suppose des administrations matures et une coopération étroite entre la Commission, les États membres et les collectivités locales. Il a également souligné que la finalité de la directive ne se limite pas à la collecte de données comparables : ces données doivent éclairer des décisions concrètes, y compris à l'échelle locale, selon une approche progressive, capable d'intégrer de nouvelles connaissances. Le dispositif s'appuie sur deux catégories d'indicateurs : les valeurs cibles de durabilité (Sustainable Target Values), non contraignantes, décrites par Barbero comme « une boussole indiquant le nord », et les seuils opérationnels de déclenchement (Operational Trigger Values), conçus pour activer des interventions réalistes. Des sols en bonne santé, a-t-il rappelé, contribuent de façon décisive à l'atténuation du changement climatique et à l'adaptation à celui-ci, à la protection de la biodiversité, à la résilience à la sécheresse, à la sécurité alimentaire et à la santé publique ; la question de savoir qui financera la mise en œuvre de la directive demeure toutefois ouverte, et politiquement sensible. Le calendrier prévoit des étapes échelonnées jusqu'à l'échéance de transposition pour les États membres, fixée au 17 décembre 2028, en passant par l'entrée en vigueur du texte le 16 décembre 2025, le premier échange régulier avec les États membres le 17 mars 2026, et la publication, entre 2026 et 2027, des principaux outils techniques d'accompagnement : le cadre national de surveillance, la liste des contaminants, les valeurs STV/OTV et le portail numérique sur la santé des sols.

Béatrice Michalland (Ministère de la Transition écologique, France) a présenté un dispositif national déjà bien établi, structuré autour du Groupement d'Intérêt Scientifique Sol (GIS Sol), fondé en 2001, qui coordonne quatre programmes principaux. Le Réseau de Mesures de la Qualité des Sols (RMQS) couvre 2 200 sites répartis sur une maille de 16 sur 16 kilomètres, avec deux campagnes d'échantillonnage menées entre 2000 et 2009 puis entre 2016 et 2027, et analyse des paramètres pédologiques, des contaminants — métaux lourds, hydrocarbures aromatiques polycycliques, polychlorobiphényles, dioxines, pesticides — ainsi que des indicateurs de biodiversité, de l'ADN bactérien et fongique jusqu'aux lombrics, nématodes et collemboles. Le programme IGCS fournit une carte pédologique nationale au 1:250 000, structurée en trente-six types de sols dominants ; la BDETM archive plus de soixante-dix mille analyses réalisées avant épandage de boues, centrées sur les métaux traces ; la BDAT rassemble plus de trois millions d'enregistrements analytiques produits par des laboratoires pour le compte d'agriculteurs et de coopératives, agrégés à l'échelle cantonale. Michalland a identifié trois défis critiques posés par la nouvelle directive — la compatibilité des systèmes existants avec l'approche par unités de sol de la SML, la faisabilité logistique d'une densité d'échantillonnage accrue et de cycles de surveillance

accélérés, et la mobilisation des financements nécessaires —, tout en soulignant que le paysage politique français sur les sols demeure fragmenté, réparti entre services distincts pour les sols agricoles, forestiers, les sites pollués, l'artificialisation, la biodiversité des sols et les impacts sanitaires, sans coordination d'ensemble. Elle a cité plusieurs initiatives locales venant contrebalancer ce constat — la démarche MUSE de cartographie de la multifonctionnalité des sols à l'échelle intercommunale, les actions menées dans le bassin de l'Authie pour limiter l'érosion et le ruissellement par des fascines et la restauration de haies, ou encore des zones de gestion structurées contre le tassement des sols —, et a rappelé l'existence d'un réseau d'experts unique, l'Association Française pour l'Étude du Sol (AFES), qui contribue à atténuer cette fragmentation institutionnelle.

Silvia Pieper (Umweltbundesamt, Allemagne) a exposé la stratégie allemande de transposition, fondée sur l'intégration des points d'échantillonnage fédéraux et régionaux déjà existants à de nouveaux sites choisis aléatoirement là où cela s'avère nécessaire, selon un cycle politique structuré en quatre étapes : définir le cadre de surveillance, fixer les valeurs cibles et seuils, constituer les bases de données, identifier des mesures efficaces. Un « Data Hub Soil » est en cours de développement, conçu pour offrir un accès centralisé et sécurisé aux données et métadonnées, compatible avec les systèmes existants, selon un principe directeur explicite : aucun travail supplémentaire sans valeur ajoutée réelle. Le calendrier de mise en œuvre, de décembre 2025 à juin 2032, s'organise autour de quatre groupes de travail consacrés respectivement à la surveillance, aux sites contaminés, à l'artificialisation des sols et aux questions juridiques ; la priorité immédiate demeure la définition partagée du cadre de surveillance et les échanges entre l'échelon fédéral et celui des Länder, tandis qu'un défi ouvert concerne l'hétérogénéité des paramètres effectivement mesurés selon les points du réseau existant.

François Henry (Bruxelles Environnement, Belgique) a retracé un parcours engagé en 2004 avec le premier inventaire de la contamination, poursuivi en 2020 avec la construction de l'Indice de Qualité et de Santé des Sols bruxellois (IQ(S)SB), en 2021 avec les campagnes « Bon Sol », et couronné en 2024 par la Good Soil Strategy régionale. Cet indice, structuré en cinq blocs de paramètres et validé techniquement en collaboration avec l'Université de Liège et plusieurs partenaires internationaux — dont Wageningen, Amsterdam, l'ADEME française et la Région wallonne —, est cohérent avec la méthode LUCAS de l'Union européenne et sert à la fois à développer la connaissance des sols et à éclairer les décisions en amont des projets urbanistiques. Sur l'état d'avancement de la transposition, Henry a livré un état des lieux précis : les unités de sol et les typologies d'usage sont déjà définies, même si la validation technique et budgétaire reste à finaliser, en particulier du fait de l'hétérogénéité des sols urbains ; sept des dix-neuf descripteurs prévus par la directive sont déjà validés, tandis que les douze restants — notamment les fonctions de pédotransfert relatives à la rétention en eau — sont encore en cours de définition ; une étude sur l'artificialisation nette zéro des sols (ZAN) est en cours, s'appuyant notamment sur une comparaison avec les données satellitaires Copernicus ; le tableau historique de la pollution est achevé à 95 %, mais il reste à intégrer de nouveaux contaminants comme les PFAS et les résidus

de pesticides ; la stratégie de résilience des sols est quant à elle déjà bien structurée, portée par des activités de recherche et d'innovation menées conjointement avec l'agence SSSB et l'Université catholique de Louvain. Les priorités de la politique régionale — limiter l'artificialisation, protéger les espaces naturels restants, améliorer la biodiversité et la connectivité écologique — convergent toutes, a conclu Henry, vers l'objectif de la santé des sols.

Christian Holzinger (Autorité agraire de district de Basse-Autriche, NÖ Agrarbezirksbehörde) a décrit une situation réglementaire fragmentée, sans loi fédérale unique sur la protection des sols, régie par des législations régionales, une réglementation transversale, des arrêtés régionaux sur l'épandage des boues, la loi forestière fédérale, le protocole « Sols » de la Convention alpine, et désormais la Soil Monitoring Law. Sur le plan technique, l'Autriche dispose néanmoins d'un dispositif substantiel : le suivi des sols forestiers, sur 514 sites, et la carte agricole eBOD, fondée sur plus de douze mille profils pédologiques, tous deux gérés par le centre fédéral de recherche forestière BFW ; des inventaires environnementaux des sols couvrant environ 5 500 sites dans l'ensemble des Länder, sur une maille de 4 sur 4 kilomètres ; un réseau d'une quarantaine de sites de surveillance permanente, géré conjointement par les Länder, le BFW et l'Umweltbundesamt ; l'ensemble alimentant le système d'information BORIS, qui rassemble plus de dix mille sites, complété par des enquêtes spécifiques sur les polluants organiques persistants (AustroPOPs, 109 sites), les microplastiques (PLASBo, 104 sites) et un nouveau programme en cours de lancement (BoOOM). Les résultats des campagnes menées en Basse-Autriche sur trente à quarante ans font apparaître une hausse du carbone organique de 4,9 % dans les terres arables et de 14 % dans les prairies, un pH stable dans les premières et en léger recul dans les secondes, des concentrations en métaux lourds globalement conformes aux limites de sécurité — avec une hausse du zinc et du cuivre et une baisse du plomb, du cadmium, du cobalt et de l'arsenic —, ainsi qu'une disponibilité en phosphore faible, en dégradation dans les terres arables mais en amélioration dans les prairies. Un projet de rééchantillonnage (cinq campagnes de surveillance des sols) a été mené en coopération avec l'Université des ressources naturelles et des sciences de la vie (BOKU), portant sur 625 sites de la carte agricole et environ 1 200 des 1 449 sites des inventaires environnementaux régionaux.

Silvano Pecora (Division Eaux et Sols, DG USSA, Ministère italien de l'Environnement et de la Sécurité énergétique) a indiqué que le ministère italien s'est engagé à définir, d'ici décembre 2028, une feuille de route technique et scientifique partagée avec les districts hydrographiques, avec l'appui d'un groupe spécialisé constitué avec l'ISPRA et le CREA. Le 4 août 2026, en Conseil des ministres, une concertation avec les Régions a eu lieu sur la directive européenne, conduisant à une redéfinition du calendrier vers la loi nationale de transposition, attendue d'ici 2028 ; le système national de surveillance sera renforcé par un accès élargi à l'ensemble des institutions publiques, tandis que des interventions spécifiques contre l'artificialisation des sols ont déjà été financées sur le territoire national.

Brigitte Bariol-Mathais (Secrétaire générale de la Fédération Nationale des Agences d'Urbanisme, FNAU) a proposé une lecture plus politique du retard réglementaire européen en

matière de sols, l'attribuant à un véritable paradoxe juridique : contrairement à l'eau et à l'air, reconnus comme des biens communs, le sol a été historiquement traité comme un bien d'échange immobilier, un héritage qui continue de peser sur les politiques publiques. À ses yeux, l'expérience française de l'objectif « zéro artificialisation nette » (ZAN) illustre l'écart qui peut se creuser entre des indicateurs définis au niveau central et des réalités locales très diverses ; une plus grande interopérabilité entre bases de données locales et européennes est donc nécessaire, de même qu'une implication réelle des collectivités locales, y compris dans les processus de transaction foncière. La nouvelle directive, a conclu Bariol-Mathais, doit devenir un véritable outil opérationnel partagé, et non une contrainte bureaucratique supplémentaire imposée d'en haut.

Deuxième panel — Le sol, une ressource transversale à intégrer dans les politiques d'aménagement

Introduction et modération : Luisa Spagnoli (ISEM-CNR)

Le deuxième panel a déplacé l'attention du cadre réglementaire vers la dimension territoriale et scientifique des sols, en abordant l'aménagement urbain, la surveillance nationale et régionale, la gouvernance de bassin, les synergies réglementaires européennes et les instruments de financement de la recherche.

Patrice Duny (directeur de l'Agence d'urbanisme de Caen Normandie Métropole, AUCAME) a présenté le cas d'un territoire partagé entre espaces urbains et openfield agricole, dont l'occupation des sols en 2023 se compose à 51,7 % de terres cultivées et de terres arables, à 25,5 % de surfaces perméables diverses et à 10,2 % de boisements de conifères ; du point de vue de l'usage, 69,9 % de la surface est consacrée à des activités agricoles. Les cartes de température de surface relevées en août 2022 font apparaître une forte surchauffe dans les zones agricoles les plus intensives, tandis que la carte du stock de carbone du sol de 2023 met en évidence les valeurs les plus basses précisément dans les zones urbanisées et cultivées de façon intensive — une altération des fonctions écosystémiques des sols que Duny a attribuée à la pression conjointe d'une agriculture intensive, marquée par un usage massif de nitrates et de produits phytosanitaires, documenté par les cartes communales de fréquence de traitement, et de l'étalement urbain. La consommation foncière est néanmoins en baisse structurelle, passant de 174 hectares par an en 2010 à 56 en 2022, avec une consommation totale de 1 067 hectares sur la période 2011-2020 (soit 107 hectares par an en moyenne), ramenée à 120 hectares sur la période 2021-2022 (60 hectares par an), tout en restant supérieure à l'objectif de 94 hectares par an fixé par le schéma de cohérence territoriale local. Duny a identifié comme priorités la neutralité de la dégradation et de l'artificialisation des sols à l'échelle européenne, la régénération de la qualité des sols et la garantie de sols en bonne santé comme condition de l'habitabilité future des territoires.

Ilaria Falconi (CREA/MASAF, Rete Rurale Nazionale, membre du groupe d'experts de l'UE sur le carbon farming) a rappelé que le sol est une ressource précieuse, fragile, limitée et, à l'échelle humaine, non renouvelable : la formation d'un seul centimètre de sol fertile requiert entre

cent et mille ans. Le sol est capable de fournir divers services écosystémiques, en particulier la production alimentaire et de biomasse ; l'épuration de l'eau ; la régulation du microclimat, des cycles biogéochimiques, du ruissellement de surface et de l'infiltration de l'eau ; la maîtrise de l'érosion ; la recharge des nappes phréatiques ; la capture et le stockage du carbone ; ainsi que la préservation de la biodiversité.

La gestion des sols constitue donc un maillon essentiel pour atteindre les objectifs du Pacte vert européen, tels que la neutralité climatique, la restauration de la biodiversité, l'objectif zéro pollution, des systèmes alimentaires sains et durables, et un environnement résilient.

Le sol fait ainsi partie intégrante des politiques, règlements et stratégies de l'Union européenne : la stratégie pour les sols, le règlement européen sur les engrais, la stratégie européenne pour la bioéconomie, le carbon farming, la stratégie européenne Farm to Fork, la stratégie européenne pour la biodiversité à l'horizon 2030, la directive sur la surveillance et la résilience des sols, le règlement européen sur la restauration de la nature, RENURE, et la législation climatique. Ces textes demeurent, selon elle, encore trop sectoriels, et une intégration plus poussée serait souhaitable afin d'éviter chevauchements et contradictions. Elle a cité, à titre d'exemple, la gestion d'informations analysées à des échelles spatiales différentes mais toutes liées à la santé des sols, telles que la cartographie des zones à restaurer pour la biodiversité, les unités et districts de sol prévus par la directive européenne sur les sols, ou encore l'exploitation agricole individuelle pour la certification des crédits carbone. Elle a également souligné la sous-évaluation de la fonction alimentaire du secteur primaire — pourtant essentielle à l'atténuation du changement climatique et à la réalisation des objectifs climatiques européens (séquestration du carbone) — par rapport à la production de ressources énergétiques via l'affectation de terres agricoles à d'autres usages, en vue d'atteindre l'objectif européen de 42,5 % d'énergies renouvelables d'ici 2030. Sur le plan des leviers d'action, elle a distingué les obligations contraignantes, les incitations destinées à accompagner la transition écologique (dans le cadre de la PAC) et la certification fondée sur les résultats obtenus (crédits carbone), soulignant que les pratiques agroécologiques et régénératives promues par la PAC produisent des bénéfices convergents pour les exploitations agricoles, pour les sols, pour l'eau et pour l'équité sociale et économique.

Michele Munafò (ISPRA) a présenté les données les plus récentes sur l'artificialisation des sols en Italie : rien qu'en 2024, 83,7 kilomètres carrés de sols supplémentaires ont été perdus, soit une hausse de 0,44 % sur la dernière décennie, avec un rythme annuel en accélération constante, passé de 0,22 % en 2016 à 0,44 % en 2025, le chiffre le plus élevé de la décennie. Munafò a rappelé la définition technique de l'artificialisation des sols (land take) comme le passage d'une couverture non artificielle à une couverture artificielle, distinguant la consommation permanente — due aux bâtiments, aux routes revêtues, aux infrastructures ferroviaires, aéroportuaires et portuaires, à d'autres surfaces imperméables, aux serres permanentes et aux décharges — de la consommation réversible, liée aux routes non revêtues, aux chantiers, aux carrières non renaturées, aux gravières en nappe et aux installations photovoltaïques au sol à haute densité ; sont en revanche exclus du calcul les plans d'eau artificiels, les surfaces perméables interstitielles, les serres non revêtues, les

ponts et viaducs, ainsi que les installations photovoltaïques à faible densité. Il a cité l'article 8 du règlement UE 2024/1991 relatif aux écosystèmes urbains, qui impose l'absence de perte nette d'espaces verts urbains et de couvert arboré entre 2024 et 2030, et a décrit la surveillance assurée par le Système national de protection de l'environnement, institué par la loi 132/2016, qui coordonne les agences régionales et provinciales de protection de l'environnement au sein d'un réseau piloté par l'ISPRA, fondé sur l'analyse d'images satellitaires Sentinel-2 et sur des indicateurs NDVI et SAR permettant de détecter les changements de couverture, alimentant depuis 2014 le Rapport annuel sur l'artificialisation des sols. Munafò a conclu son intervention par une citation d'Antonio Cederna datant de 1967, sur le choix entre continuer à considérer le sol national comme une « terre de conquête » ou adopter les outils que la culture et la science modernes mettent à disposition pour un aménagement différent du territoire.

Paolo Giandon (ARPAV, Agence régionale de Vénétie pour la protection de l'environnement) a expliqué qu'en vertu des articles 4 et 10 du chapitre II de la directive 2025/2360, l'évaluation de la santé des sols doit reposer sur une surveillance environnementale systématique construite à partir de la connaissance des types de sols présents, rendue possible par une cartographie pédologique conforme aux standards internationaux FAO/USDA — une connaissance que l'Italie possède déjà à un niveau suffisant pour définir avec une bonne précision les futures unités de sol. Il a dressé un panorama des réseaux régionaux de surveillance existants, souvent de durée limitée ou interrompus, couvrant des descripteurs tels que les nitrates et l'impact agricole, les caractéristiques physico-chimiques, la matière organique, la salinité, la qualité biologique des sols, les métaux lourds et métalloïdes, ainsi que les polluants organiques persistants : de l'azote nitrique suivi par ERSAF en Lombardie aux caractéristiques physico-chimiques et biologiques en Émilie-Romagne, des métaux lourds au Piémont à la qualité des sols en Frioul-Vénétie Julienne, en passant par des expériences plus limitées en Ligurie, dans les Marches et en Sicile. Il s'est ensuite attardé sur le cas vénitien, décrivant le nouveau plan de surveillance élaboré en application de la directive Nitrates et la méthode adoptée pour établir les valeurs de fond des métaux, fondée sur environ deux mille observations pédologiques et sur la distinction entre une valeur de fond naturelle, relevée en profondeur, et une valeur naturelle-anthropique, relevée en surface, définies pour chaque zone homogène identifiée sur la base des caractéristiques pédologiques du territoire régional. Il a également rappelé la surveillance des micropolluants organiques engagée en 2010, qui a permis d'établir des valeurs de référence pour la concentration de certaines substances organiques persistantes dans les sols de Vénétie, ainsi que l'indice de qualité biologique des sols, relevé depuis 2009 sur un réseau de 488 points répartis sur l'ensemble du territoire régional. Il a conclu en soulignant que les indicateurs déjà couverts par le réseau vénitien, tout comme ceux suivis par les autres régions précédemment citées, coïncident en grande partie avec ceux exigés par la Soil Monitoring Law, et qu'il conviendrait par conséquent d'intégrer au moins ces réseaux régionaux dans le réseau qui sera constitué en application de la nouvelle directive européenne.

Leonardo Gatta (Autorité de district hydrographique de l'Apennin central, AUBAC) a rappelé que son district s'étend sur 42 298 kilomètres carrés et compte plus de 9,3 millions d'habitants, l'un des sept districts hydrographiques dans lesquels est réparti le territoire italien. La directive européenne prévoit la création de Districts du Sol, gérés de manière intégrée avec la protection hydrogéologique et des ressources en eau, sous la surveillance constante — par les autorités de bassin — des phénomènes d'érosion, d'imperméabilisation et de dégradation : une mission qui exige d'emblée, a souligné Gatta, une gouvernance claire sur « qui fait quoi », afin d'éviter les chevauchements de compétences, accompagnée d'un soutien financier adéquat durant la phase transitoire. L'AUBAC est d'ores et déjà active dans ce domaine : dans le cadre du Fonds de lutte contre l'artificialisation des sols, institué par la loi 197/2022 et régi par le décret ministériel 2/2025, elle a défini les critères techniques pour la renaturation des sols dégradés en milieu urbain et périurbain, en intégrant les objectifs de réduction de l'artificialisation des sols dans les processus d'autorisation des documents d'urbanisme. Les données recueillies sur les neuf cents communes du district montrent une artificialisation des sols comprise entre 0,5 et 3 % de la surface communale dans 27 % des cas, entre 3 et 8 % dans 49 % des communes, entre 8 et 20 % dans 20 % des cas, et supérieure à 20 % dans une part résiduelle mais non négligeable des territoires. Gatta a conclu en rappelant la nature pédogénétique du sol, résultat de l'altération chimique, physique et biologique de la roche mère, et son interdépendance étroite avec la surveillance de l'environnement, du climat, des eaux, des sédiments et de la biodiversité, déjà intégrée aux missions opérationnelles des autorités de bassin.

Valentina Rastelli (ISPRA) a présenté les synergies entre deux instruments réglementaires complémentaires : le règlement européen sur la restauration de la nature, en vigueur depuis août 2024 et premier instrument de l'Union à fixer des objectifs contraignants en matière de restauration de la nature, et la directive sur la surveillance des sols, à transposer d'ici décembre 2028. L'article 10, paragraphe 6, et l'annexe III du règlement imposent que les données issues de la surveillance des sols alimentent les plans nationaux de restauration de la nature, mais les calendriers des deux instruments ne sont pas parfaitement alignés : la cartographie des zones prioritaires de restauration est attendue en version provisoire d'ici septembre 2026 et en version définitive d'ici septembre 2027, tandis que les Districts du Sol prévus par la directive ne deviendront opérationnels qu'à partir de 2028 — un décalage qui appelle, selon Rastelli, une coordination anticipée entre les deux processus. Les deux textes partagent néanmoins un descripteur commun — le carbone organique du sol — et Rastelli a présenté quelques exemples concrets de l'application possible du système de descripteurs de la directive pour le suivi des objectifs du règlement : l'évolution du carbone organique dans les sols agricoles, dont la trajectoire positive est exigée par le règlement, et les tourbières drainées, pour lesquelles le règlement fixe des objectifs de réhumidification de 30, 40 et 50 % respectivement d'ici 2030, 2040 et 2050. Relier de façon cohérente ces deux instruments, a conclu Rastelli, pourrait constituer le premier système européen coordonné et fondé sur les preuves scientifiques pour la protection des sols, et un véritable outil d'aménagement territorial transversal.

Serena Borgna (APRE) a présenté les opportunités de financement offertes par Horizon Europe, le programme-cadre de l'Union pour la recherche et l'innovation, doté d'un budget septennal de 95,5 milliards d'euros pour la période 2021-2027 et structuré en trois piliers : la science ouverte, de logique ascendante et centrée sur le Conseil européen de la recherche et les actions Marie Skłodowska-Curie ; les défis mondiaux et la compétitivité industrielle, de logique descendante et fondée sur la recherche collaborative ; et l'innovation ouverte, soutenue par le Conseil européen de l'innovation. Le cadre européen de soutien aux sols comprend la stratégie pour les sols à l'horizon 2030, la PAC 2023-2027, le règlement sur les absorptions de carbone et le carbon farming, la loi sur la restauration de la nature, la Vision for Agriculture and Food, la stratégie de résilience de l'eau et, bien entendu, la Soil Monitoring and Resilience Directive, tous rattachés à la mission « A Soil Deal for Europe » et à l'EU Soil Observatory, conçu comme un pôle de données et de connaissances de long terme. La mission vise la mise en place de cent Living Labs et fermes pilotes d'ici 2030, autour de quatre axes opérationnels — recherche et innovation, Living Labs, surveillance des sols, sensibilisation et implication des citoyens — et de huit objectifs spécifiques, allant de la lutte contre la désertification à l'augmentation du carbone organique, en passant par la réduction de la pollution et la limitation de l'empreinte européenne sur les sols mondiaux. Entre 2021 et 2025, la mission a versé 469 millions d'euros de contribution européenne à travers 63 subventions signées et environ 1 400 participations, pour un budget total des programmes de travail de 561,5 millions d'euros, répartis en cinq clusters thématiques. Le tableau de bord de dégradation des sols de l'EU Soil Observatory, développé depuis 2023 en collaboration avec le Centre commun de recherche, indique que plus de 60 % des sols européens sont dégradés, sur la base de dix-neuf processus de dégradation suivis à l'aide de jeux de données harmonisés à l'échelle européenne, auxquels contribuent plus de vingt-cinq projets de la mission. Pour 2027, un appel dédié à la mission Sols est prévu, comprenant sept sujets pour un montant total d'environ 118 millions d'euros, aux côtés des appels du Cluster 6 consacrés à l'alimentation, à la bioéconomie, aux ressources naturelles, à l'agriculture et à l'environnement, ouverts à partir de février avec des échéances échelonnées entre avril et septembre. Borgna a conclu en rappelant les règles de participation prévues par l'article 22.2 du règlement Horizon Europe, qui imposent un consortium minimal de trois entités juridiques indépendantes établies dans trois États membres ou pays associés différents, dont au moins une dans un État membre.

Pierpaolo Roggero (Université de Sassari, délégation italienne de la mission Sols) a rappelé que la Soil Monitoring Law constitue le premier instrument européen contraignant entièrement consacré aux sols, fondé sur des indicateurs harmonisés et sur une obligation de rapportage pour les États membres, et a désigné la période 2026-2029 comme décisive pour déterminer si l'Union européenne se dotera d'une véritable politique des sols, plutôt que d'un simple appareil de surveillance de sa propre dégradation — résumant l'enjeu par une formule marquante : celui qui dirige aujourd'hui la recherche sur les sols définit demain les normes, et les filières qui les utiliseront. Il a mentionné la plateforme Psoilicy comme outil de liaison entre la recherche issue de la mission Sols et le processus décisionnel politique, et a replacé les opportunités de financement dans le cadre plus large d'AgRI 2040, la nouvelle approche stratégique pour la recherche et

l'innovation en faveur d'une agriculture, d'une sylviculture et de systèmes alimentaires compétitifs, résilients et durables, publiée le 8 septembre 2026 et présentée lors de la conférence européenne AgRI des 24 et 25 septembre, structurée autour de huit axes d'action préliminaires et s'inscrivant dans la continuité de Food 2040, héritier de Food 2030 pour les systèmes alimentaires, pêche et aquaculture incluses. Il a conclu en citant la commissaire européenne aux start-up, à la recherche et à l'innovation, Ekaterina Zaharieva, selon laquelle l'Europe excelle en matière scientifique mais peine encore à faire parvenir ses innovations jusqu'au marché — d'où la nécessité d'accélérer le transfert technologique et d'impliquer pleinement start-up, scale-up et petites et moyennes entreprises.

Troisième panel — Comment la politique aborde les nouvelles dispositions sur la protection des sols

Introduction et modération : Giuseppe Bettoni (Unitelma Sapienza)

Le troisième et dernier panel a réuni des représentants des institutions nationales et régionales, de la recherche et de la société civile, pour examiner comment le niveau politique répond aux évolutions introduites par la législation européenne sur les sols.

Margherita Caggiano (ReSOIL Foundation) a présenté la fondation portée par l'Université de Bologne, Coldiretti, Novamont et le Politecnico di Torino, créée pour impulser un changement réel à partir de la protection des sols et du concept de régénération territoriale — rappelant, à titre pédagogique, que la formation d'un seul centimètre de sol requiert entre trois cents et quatre cents ans, et que des pratiques telles que le compostage peuvent contribuer à en augmenter le carbone organique. La Fondation poursuit quatre objectifs : promouvoir la sauvegarde des sols en Italie et en Europe, en synergie avec la mission européenne « A Soil Deal for Europe » ; diffuser des connaissances et des contenus scientifiques sur la santé des sols, à travers des publications telles que Gli Stati Generali per la salute del suolo, Il suolo italiano al tempo della crisi climatica, le livret gratuit Le buone pratiche che curano il suolo et le projet de vulgarisation SoiLAB ; développer des études de cas territoriales via des Living Labs et des fermes pilotes — la Fondation coordonne déjà un réseau italien de seize exploitations sélectionnées selon des critères d'usage des sols, de bonnes pratiques, de recherche et d'innovation, de systèmes de surveillance, d'impacts environnementaux et socio-économiques, et de communication ; promouvoir enfin un processus de policy shaping transsectoriel à l'échelle nationale et européenne, en identifiant des démonstrateurs de filière propres à favoriser le développement de cadres réglementaires cohérents. Parmi les priorités identifiées par Caggiano pour la régénération des sols figurent une ingénierie financière capable de favoriser des consortiums coordonnés à l'échelle nationale, face à une capacité de collaboration partagée encore insuffisante ; une action de communication fondée sur des publications, des études de cas et des événements — dont un rendez-vous annuel fixé au 5 novembre — ainsi que des initiatives en milieu scolaire ; des systèmes de données et de surveillance harmonisés à l'échelle internationale, capables de renforcer les compétences des techniciens, des autorités locales et des agriculteurs sans que la surveillance soit perçue comme une forme de contrôle ; le

repositionnement de l'agriculture au sein des politiques de bioéconomie nationales et européennes, en renforçant le lien entre recherche, innovation, technologie et agriculture, notamment via le carbon farming et des dispositifs incitatifs ; un cadre législatif capable de stopper l'artificialisation des sols et de réorienter les projets vers le tissu bâti existant ; une planification rigoureuse des ressources économiques disponibles ; le développement d'une bioéconomie circulaire fondée sur les ressources renouvelables, les terres marginales et les sous-produits de filière ; ainsi qu'un investissement soutenu dans la formation et la sensibilisation, en commençant par les écoles, les citoyens et les agriculteurs. Caggiano a conclu son intervention en rappelant que la protection des sols exige une implication structurelle des écoles, des communautés locales et de la société civile, afin que les citoyens deviennent des gardiens conscients et responsables des sols sur le long terme.

Alessandro Monteleone (CREA, Conseil pour la recherche en agriculture et l'analyse de l'économie agraire) a présenté le CREA comme un organisme de recherche structuré en quinze centres, au service du ministère des Politiques agricoles et de l'ensemble du secteur agricole, doté de compétences pluridisciplinaires visant à créer et partager des connaissances, à en communiquer les résultats et à orienter les choix de politique agricole publique. L'engagement de l'organisme sur le thème des sols trouve son origine dans une alliance entre le ministère des Politiques agricoles, le CREA lui-même et la représentation italienne auprès des agences des Nations unies à Rome, qui a conduit à la participation de l'Italie au Partenariat mondial sur les sols et aux Lignes directrices volontaires de la FAO pour une gestion durable des sols, devenues depuis une référence pour les activités ultérieures d'engagement public. De cette alliance sont nés des projets tels que Soil4Life et Soilato à l'échelle nationale, le projet international GPSoil, mené avec d'autres organismes de recherche, et le Réseau rural national, qui coordonne le dialogue avec les organisations professionnelles, le monde associatif environnemental et le monde de la production. S'agissant de la Politique agricole commune 2023-2027, Monteleone a rappelé que trois des cinq écorégimes prévus sont orientés vers une gestion durable des sols — dont l'un consacré au maintien des surfaces arborées, viticoles, des vergers et des oliveraies —, accompagnés de paiements agro-climatiques et environnementaux dont la mise en œuvre demeure majoritairement une compétence régionale ; des dispositifs réellement incitatifs, a-t-il observé, restent nécessaires pour accompagner le monde de la production vers des pratiques plus vertueuses. Parmi les défis encore ouverts, il a cité la réforme en cours de la PAC ainsi que l'hétérogénéité des niveaux de gouvernance — national, régional, de bassin — comme celle de l'état de dégradation des sols italiens, qui appelle des politiques partagées entre l'État, les Régions et le monde de la recherche. Il a conclu son intervention en proposant d'envisager le sol à la lumière des biens communs décrits par Elinor Ostrom : une ressource non renouvelable, à gérer collectivement.

Jean-Philippe Dugoin-Clément (Vice-président exécutif de la Région Île-de-France et Vice-président exécutif de la FNAU) a soutenu que rien de véritablement efficace ne pourra être accompli en matière de valorisation et de restauration des sols sans les collectivités locales,

institutions les plus proches des citoyens. Distinguait une échelle macro — celle des bassins versants et de la protection des ressources en eau — d'une échelle micro, celle des parcelles agricoles individuelles, il a observé que cette dernière requiert une structure de proximité remontant progressivement de la commune à la région puis à l'État, car aucune autorité centrale, pas même les grandes régions, ne peut travailler individuellement avec chaque agriculteur : d'où la nécessité d'une coordination à plusieurs niveaux, tenant compte des ressources souvent limitées des collectivités locales et de la nécessité de développer des compétences et une ingénierie technique sur le terrain. Il a cité, à titre de bonne pratique déjà répandue en Europe, le rôle des agences de l'eau en France et celui des grandes régions en Italie.

Marina Leuzzi (Région des Pouilles, conseillère à l'Urbanisme et au Logement) a appelé à passer d'une approche de simple protection des sols à un rôle actif, fait de règles et d'incitations destinées aux entreprises, aux citoyens et aux institutions, capables de soutenir précisément ce niveau micro, le plus proche des citoyens, évoqué dans l'intervention précédente. Elle a souligné la nécessité de construire une culture partagée du végétal, du climat et du respect de l'environnement à tous les niveaux, accompagnée d'une réglementation plus intégrée entre disciplines et institutions, concluant que, sans une approche véritablement intégrée entre réglementation, incitations et culture commune, il sera difficile d'affronter la complexité des défis liés aux sols.

Irene Priolo (Région Émilie-Romagne, conseillère à l'Environnement, à la Programmation territoriale, à la Mobilité et aux Transports, aux Infrastructures) a attiré l'attention sur la concurrence entre construction, industrie et terres agricoles, observant que les coûts de construction demeurent moins avantageux sur le territoire italien que dans d'autres contextes européens, ce qui encourage la délocalisation, et qu'une dynamique similaire touche désormais les installations photovoltaïques : il est souvent plus avantageux pour l'agriculteur de céder ses terres à un opérateur des énergies renouvelables que de poursuivre son activité aux prix actuels, provoquant ce que Priolo a qualifié d'invasion de terres agricoles de qualité. Elle a signalé l'existence d'une législation nationale sur les zones propices au photovoltaïque, en l'absence d'une législation nationale tout aussi claire sur l'artificialisation des sols en général, et a proposé, comme alternative concrète, la réutilisation des plus de 350 friches présentes sur son territoire, s'interrogeant sur la nécessité de continuer à artificialiser de nouvelles terres agricoles alors que des espaces déjà dégradés restent disponibles pour être réhabilités. Elle a décrit la complexité de la gouvernance à plusieurs niveaux en matière de sols, d'eau et d'énergie, avertissant que les directives européennes, tout en représentant une opportunité, risquent d'être perçues comme un problème par le législateur national en l'absence d'une stratégie réellement partagée, et a cité l'expérience du plan national de relance italien comme exemple d'une opportunité insuffisamment partagée de façon structurée avec les Régions. Elle a enfin souligné le rôle positif que l'agriculture peut jouer pour l'environnement — citant les prairies permanentes, composante essentielle de la filière du Parmigiano Reggiano, comme de précieuses alliées pour la captation du CO₂ — et exprimé sa préoccupation face à une approche trop centralisatrice dans la prochaine programmation européenne à partir de 2028, les Régions n'étant pas encore associées à la table

des négociations alors qu'elles seront chargées de mettre en œuvre des objectifs environnementaux toujours plus ambitieux : d'où son appel à une véritable co-conception et co-programmation entre l'État et les Régions.

Dans les conclusions de la journée, Mario Carta (directeur du Département de droit et société numérique, Unitelma Sapienza) a proposé une lecture juridique de la directive du point de vue du droit de l'Union européenne, utile pour la situer au sein de l'ordre juridique européen. Il a tout d'abord souligné que le législateur européen a choisi d'intervenir par une directive, et non par un règlement, en raison de la nature multiniveaux et fragmentée — en termes de compétences, d'acteurs et de solutions normatives — qui caractérise les systèmes juridiques des vingt-sept États membres. Cette diversité même a suggéré, à juste titre selon lui, d'adopter un instrument d'harmonisation législative laissant une large marge de manœuvre aux États membres dans la phase de mise en œuvre, plutôt qu'un instrument plus incisif comme le règlement, qui crée un droit uniforme et se substitue intégralement aux législations nationales sur ce point. Cela n'exclut pas, a-t-il précisé, que l'on puisse envisager à l'avenir, selon les modalités de transposition dans les ordres juridiques internes, une intervention normative fondée sur un règlement, comme cela s'est déjà produit dans d'autres domaines du droit de l'Union.

Carta s'est ensuite penché sur la base juridique de la directive, l'article 192, paragraphe 1, du TFUE, en soulignant les conséquences loin d'être secondaires de ce choix : ancrer la compétence sur cet article et ce paragraphe entraîne en effet l'application de la règle de la majorité qualifiée et le recours à la procédure législative ordinaire, avec codécision entre le Parlement et le Conseil. Il ne s'agit pas d'un détail technique, a-t-il observé, puisque lors des trilogues, certains États membres avaient au contraire défendu l'article 192, paragraphe 2, du TFUE, qui requiert l'unanimité et concerne les mesures relatives à l'affectation des sols et à l'aménagement du territoire. En définissant le texte comme une norme de surveillance, de résilience et de protection environnementale générale, la Commission a ainsi pu ancrer solidement la base juridique dans le paragraphe 1 de l'article 192, évitant le risque de vetos croisés entre États grâce à l'adoption finale du texte à la majorité qualifiée — un risque qui avait déjà fait échouer par le passé de précédentes tentatives d'adopter une directive sur les sols, bloquées par le veto de certains États membres réticents à céder leurs compétences en matière d'urbanisme.

Choisir l'article 192 du TFUE, qui met en œuvre la politique environnementale de l'Union telle que définie à l'article 191, revient en outre à reconnaître officiellement le sol comme un écosystème vital et une ressource limitée et non renouvelable, en pleine cohérence entre les finalités de la directive et les objectifs de protection environnementale de l'Union — de la lutte contre le changement climatique à la sauvegarde de la biodiversité, jusqu'à la protection de la santé humaine contre la contamination. Il s'agit, a expliqué Carta, d'une compétence partagée, qui contribue à dépasser la conception fragmentaire du sol jusqu'ici prédominante en droit de l'Union — régi seulement de façon indirecte par les règles relatives à l'agriculture, au marché intérieur ou aux déchets — tout en invoquant le principe de subsidiarité, reconnaissant le rôle déterminant que joueront les États et les autres acteurs nationaux, y compris à l'échelle locale, dans la transposition

et la mise en œuvre de la directive. Cette base juridique correspond ainsi à un changement de paradigme, également nécessaire pour atteindre l'objectif européen d'artificialisation nette zéro des sols à l'horizon 2050, qui consiste à ne plus considérer le sol comme une terre de conquête à exploiter — non plus, donc, comme une « marchandise », mais comme un « environnement ».

Carta a enfin évoqué un dernier point délicat, relatif à l'impact qu'aura, au niveau national, le choix d'inscrire la directive dans le cadre de la politique environnementale de l'Union. Dans l'ordre juridique italien, a-t-il rappelé, la protection de l'environnement relève de la compétence exclusive de l'État, tandis que l'urbanisme et l'aménagement du territoire relèvent des matières de compétence législative partagée, en vertu de l'article 117 de la Constitution : la directive, fondée sur la protection de l'environnement en tant que compétence exclusive de l'État, impose ainsi, à travers les principes fondamentaux établis au niveau étatique, de nouvelles contraintes aux Régions et aux Communes. Il sera intéressant de vérifier, a-t-il conclu, dans quelle mesure ces obligations affecteront les activités de planification qui relèvent de ces acteurs, et si la nouvelle contrainte hiérarchique découlant du niveau législatif étatique entraînera un renversement des priorités d'intervention au détriment précisément des Régions et des Communes.**