

SERENA

Soil Ecosystem seRvices and soil threats modElling aNd mApping

Romina Lorenzetti¹, Fabrizio Ungaro¹

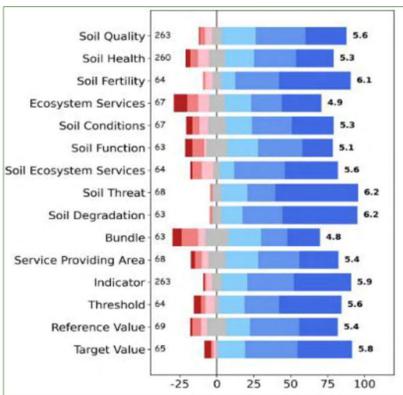
¹ Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per la Bioeconomia (CNR-IBE), Sesto F.no – Italia



I suoli costituiscono i principali contributori agli obiettivi di sviluppo sostenibile, in particolare quelli relativi alla sicurezza alimentare, alla scarsità d'acqua, ai cambiamenti climatici, alla biodiversità e alla salute (Keesstra et al., 2016). Al fine di raggiungere l'ambizioso obiettivo di lasciare suoli sani per le generazioni future, la proposta di legge UE sul monitoraggio e la resilienza del suolo attualmente in discussione, richiede una valutazione dei livelli di salute del suolo in tutta Europa. Per migliorare la salute del suolo e limitarne il degrado, a livello locale, nazionale o UE, un approccio comune consiste nel valutare il livello e l'estensione dei suoli degradati. Questo modo pessimistico di considerare il suolo non supporta la sensibilizzazione sui suoli, può limitare le azioni di bonifica e non riconosce tutte le funzioni e i servizi ecosistemici supportati dai suoli (SES). Sono altresì necessarie azioni collaborative tra scienziati e stakeholder al fine di: i) condividere concetti sui servizi ecosistemici del suolo e sulle minacce al suolo (ST), e il loro collegamento con i concetti più comuni di qualità e salute del suolo, ii) valutare e mappare alcuni SES e ST per poter caratterizzare la salute e il degrado del suolo, e iii) valutare, quando possibile, SES/ST insieme, in termini di «bundle», per soddisfare i possibili interessi contrastanti degli stakeholder. Tale conoscenza può supportare gli stakeholder nel considerare i suoli nelle loro decisioni quotidiane dalla scala locale a quella dell'UE. Tutti questi obiettivi sono stati affrontati dal progetto SERENA, includendo nei processi stakeholder che rappresentano l'amministrazione, i decisori e gli agricoltori di vari paesi europei e diverse condizioni pedoclimatiche.

ARMONIZZAZIONE DELLE DEFINIZIONI

Sulla base di una revisione della letteratura scientifica (inclusi i risultati di precedenti progetti UE), alcuni concetti sono stati proposti da SERENA (scienziati di 25 istituti afferenti a 16 Stati membri, SM) e convalidati da una consultazione degli stakeholder (Livello di accordo fornito dagli stakeholder: rosso, fortemente in disaccordo; grigio, neutro; blu, fortemente d'accordo; numeri a sinistra: dimensione del campione; numeri a destra: punteggio medio (da Weninger et al., 2024)

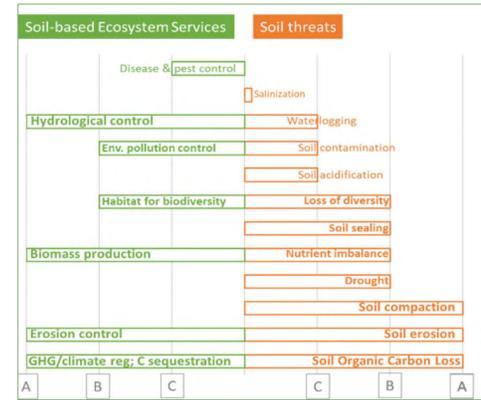


Definizioni dei concetti principali proposte:

- ❖ **Qualità del suolo** - capacità di un suolo di funzionare come sistema vivente vitale, entro i confini degli ecosistemi naturali o gestiti sotto definiti usi del suolo, per sostenere la produttività e la salute di piante e animali, mantenere o migliorare la qualità dell'acqua e dell'aria e fornire ulteriormente servizi ecosistemici a lungo termine senza (ulteriori) compromessi tra i SES.
- ❖ **Salute del suolo** - la condizione attuale di un suolo misurata da indicatori fisici, chimici e biologici dedicati. Un suolo sano è in grado di fornire continuamente quanti più servizi ecosistemici possibili, al livello più alto possibile.
- ❖ **Minacce del suolo (ST)** - processi che potrebbero degradare (alcune) delle funzioni dei suoli e dei servizi che i suoli forniscono.
- ❖ **Servizi ecosistemici basati sul suolo (SES)** - sottinsieme correlato al suolo dei servizi ecosistemici, direttamente e quantitativamente controllati o forniti dai suoli e dalle loro proprietà, processi e funzioni chimiche, fisiche e biologiche.
- ❖ **Bundle** - un insieme di servizi ecosistemici, minacce al suolo o una combinazione dei due, che si presenta ripetutamente e congiuntamente nel tempo e nello spazio, in relazione a un contesto specifico.

SELEZIONE DI ST/SES DI INTERESSE PER GLI SM

Gli SM hanno valutato l'importanza di ST e SES per il proprio territorio fornendo una scala di prioritizzazione (A: molto importante; B: importante; C: meno importante)



DEFINIZIONE DI INDICATORI RILEVANTI PER VALUTARE LE MINACCE AL SUOLO E I SERVIZI ECOSISTEMICI DEL SUOLO:

STRATEGIA IN TRE FASI PER VALUTARE ST E SES A DIVERSE SCALE

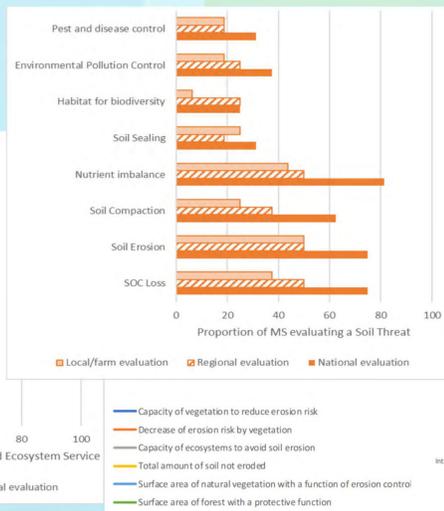
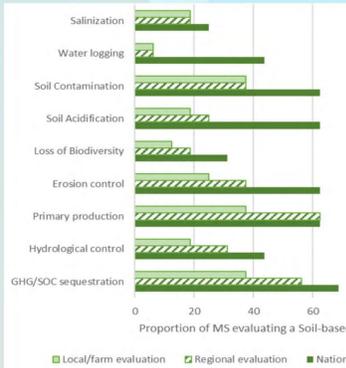
1.1 Ricerca di indicatori già esistenti

utilizzati nella letteratura scientifica, menzionati in precedenti progetti UE, (ad es. EJP Soil SIREN), citati in documenti politici, (in particolare trattati internazionali come i documenti UE o FAO), o già utilizzati dagli SM per le valutazioni di ST/SES a differenti scale

1.2 Analisi delle valutazioni di ST/SES già esistenti

prima dello sviluppo di *cookbook* alle diverse scale. Il confronto tra le stesse è stato complessivamente molto difficile, a causa di differenze negli indicatori e/o nell'accuratezza dei dati.

Si noti che, per ogni SM, in particolare a livello regionale e locale, alcune iniziative potrebbero non essere state oggetto di inventario da parte dei partecipanti al progetto.



2. Valutazione degli indicatori:

- ✓ 7 CRITERI di valutazione
- ✓ classificati su 3, 4, 5 o 6 livelli
- ✓ Valutati con punteggio da 0 e 12



3. Individuazione di un "indicatore pragmatico", il migliore per l'armonizzazione a scala UE; e un "indicatore ideale", che dovrebbe essere il migliore per valutare una ST o un SES.

| Type | Indicator |
|------------------------|--|
| Ideal | Total amount of soil not eroded (t or Mg ha ⁻¹ yr ⁻¹) |
| Pragmatic or realistic | Amount of soil not eroded (t or Mg ha ⁻¹ yr ⁻¹) |

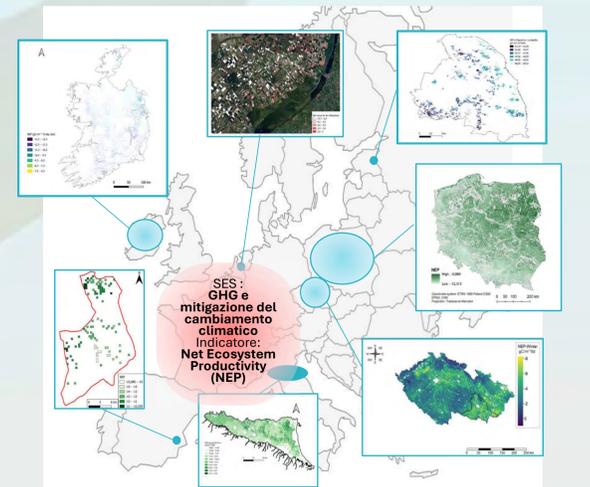
PRODUZIONE DI COOKBOOK PER UNA VALUTAZIONE ARMONIZZATA IN TUTTA EUROPA, IN CLIMI ATTUALI E FUTURI DI STs E SESs E LORO BUNDLES

Sono stati scritti alcuni *cookbook* per la mappatura dei STs e SESs selezionati e relativi bundles, per proporre un modo comune e armonizzato di valutare gli indicatori pragmatici a livello regionale o nazionale, sia nella situazione corrente, sia includendo alcune proiezioni di cambiamenti climatici, di uso del suolo e di gestione, definite in conformità con le richieste degli stakeholder:

LISTA COOKBOOKS PRODOTTI E DELLE APPLICAZIONI disponibili (a differenti scale di risoluzione)

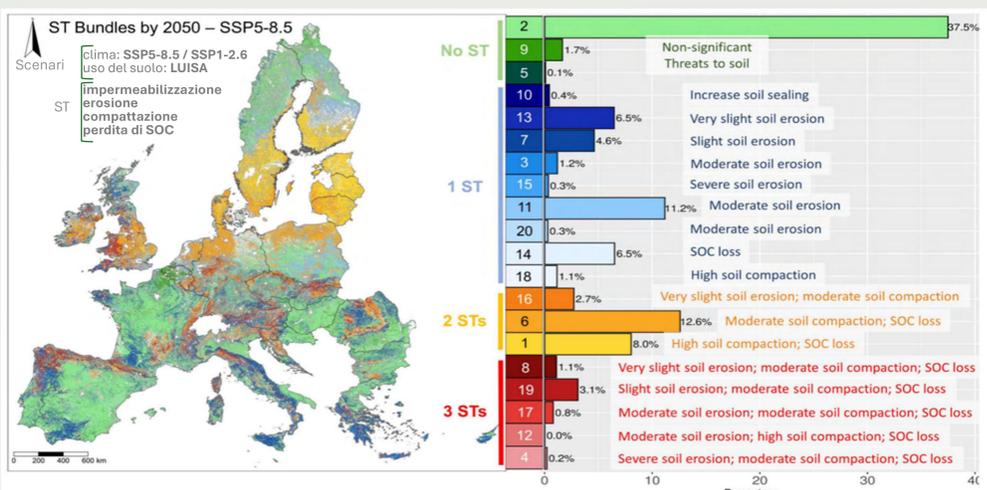
| Cookbook | Country | | | | | | | | | | | | | | | | Total |
|------------------------|---------|---------|----------------|---------|---------|--------|---------|---------|-------|--------|-----------|-------------|--------|----------|----------|-------|-------|
| | Austria | Belgium | Czech republic | Denmark | Estonia | France | Hungary | Ireland | Italy | Latvia | Lithuania | Netherlands | Poland | Portugal | Slovakia | Spain | |
| Soil erosion | V | V | | | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | 11 |
| Soil erosion control | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| SOC loss | | V | | | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | 9 |
| GHG/climate regulation | | | V | | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | 7 |
| Soil sealing | V | V | | | | | | V | V | | | V | V | | | V | 6 |
| Bundles | | V | V | | V | | | V | | | V | V | | | | | 4 |
| Total | 2 | 3 | 2 | 0 | 3 | 2 | 3 | 4 | 6 | 0 | 2 | 3 | 5 | 1 | 2 | 3 | 41 |

- ✓ Nonostante l'uso di procedure comuni permane una variabilità (diverse disponibilità di dati, scala di riferimento, competenze tecniche) che ostacola la compatibilità
- ✓ L'armonizzazione di una procedura limita la possibilità di utilizzare alcuni indicatori specifici o soglie che potrebbero essere più rilevanti per alcuni SM.
- ✓ La definizione dei bundle (k-means) individua cluster di aree con le stesse caratteristiche in termini di ST e SES utilizzati, ma richiede per l'interpretazione un'analisi delle singole mappe e la competenza di specialisti.
- ✓ Alcuni SM hanno valutato gli ST e gli SES a diverse scale (nazionali o regionali) utilizzando scenari comuni ma spesso indicatori e modelli diversi, a causa delle differenze nella disponibilità dei dati e della domanda specifica di ogni SM in merito al futuro della sua agricoltura.
- ✓ Nonostante il gran numero di ST e SES considerati, non è stato possibile individuare una tendenza definita nel tempo
- ✓ **La procedura di armonizzazione deve quindi essere considerata come un processo virtuoso, ma che deve rimanere flessibile.**



3 MESSAGGI CHIAVE DA PORTARE A CASA!

- ▶ La **valutazione dei servizi ecosistemici del suolo è fattibile** e dovrebbe **integrare la valutazione delle minacce** al suolo per stimolare azioni mirate; è necessaria la traduzione delle politiche UE in materia di protezione del suolo in politiche nazionali/regionali.
- ▶ La **valutazione di BUNDLE** di minacce del suolo e servizi ecosistemici del suolo (ad es.: perdita di SOC/erosione/sigillatura/compattazione; controllo dell'erosione/produzione di biomassa primaria/stoccaggio di acqua/regolazione dei gas serra e del clima) **è fattibile** e può essere effettuata sia a livello regionale che nazionale che UE.
- ▶ Devono essere incrementati e armonizzati gli sforzi per **effettuare misurazioni per il monitoraggio del suolo** e raccoglierte in **database condivisi** (per migliorare la valutazione delle minacce del suolo e dei servizi ecosistemici basati sul suolo)



A livello EU è stata sviluppata una metodologia per valutare ST e SES e i loro bundle nel 2050, utilizzando il database globale SoilGrid (ISRIC) possono essere identificati numerosi bundle (20). Tuttavia, la loro interpretazione rimane complessa e richiede innanzitutto una valutazione alla scala di SM del cambiamento di ogni singolo ST/SES