



La gestione sostenibile dei suoli agricoli nell'agenda globale

Costanza Calzolari

CNR – IBE

Membro dell' Intergovernamental Technical Panel on Soils





SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| 1 NO POVERTY | 2 ZERO HUNGER | 3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING | 4 QUALITY EDUCATION | 5 GENDER EQUALITY | 6 CLEAN WATER AND SANITATION |
| 7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY | 8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH | 9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE | 10 REDUCED INEQUALITIES | 11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES | 12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION |
| 13 CLIMATE ACTION | 14 LIFE BELOW WATER | 15 LIFE ON LAND | 16 PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS | 17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS | SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS |

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



UNCCD

United Nations Convention to Combat Desertification



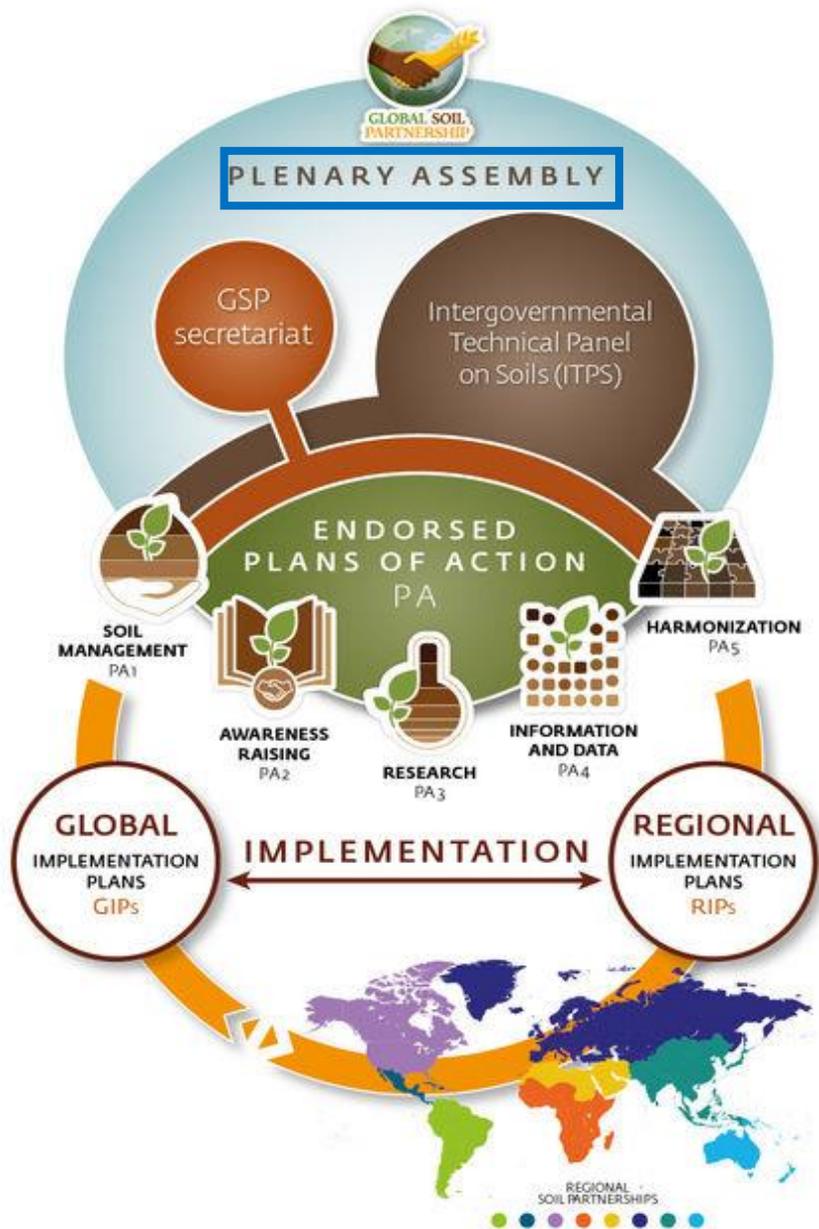
GLOBAL SOIL BIODIVERSITY INITIATIVE

SCIENTIFIC EFFORT

Global Soil Partnership



- Costituita nel dicembre 2012 presso la FAO con l'obiettivo di migliorare la governance sul suolo e promuovere la gestione sostenibile del suolo
- Partenariato volontario e aperto agli stati, organizzazioni regionali, istituzioni ed altri portatori di interesse



L' **Assemblea Plenaria** costituisce l'organismo di decisione della Global Soil Partnership. Coinvolge tutti i e si riunisce una volta l'anno per rivedere e calendarizzare le azioni di GSP



GLOBAL SOIL PARTNERSHIP

PLENARY ASSEMBLY

GSP secretariat

Intergovernmental Technical Panel on Soils (ITPS)

ENDORSED PLANS OF ACTION
PA

SOIL MANAGEMENT
PA1

AWARENESS RAISING
PA2

RESEARCH
PA3

INFORMATION AND DATA
PA4

HARMONIZATION
PA5

GLOBAL IMPLEMENTATION PLANS
GIPs

IMPLEMENTATION

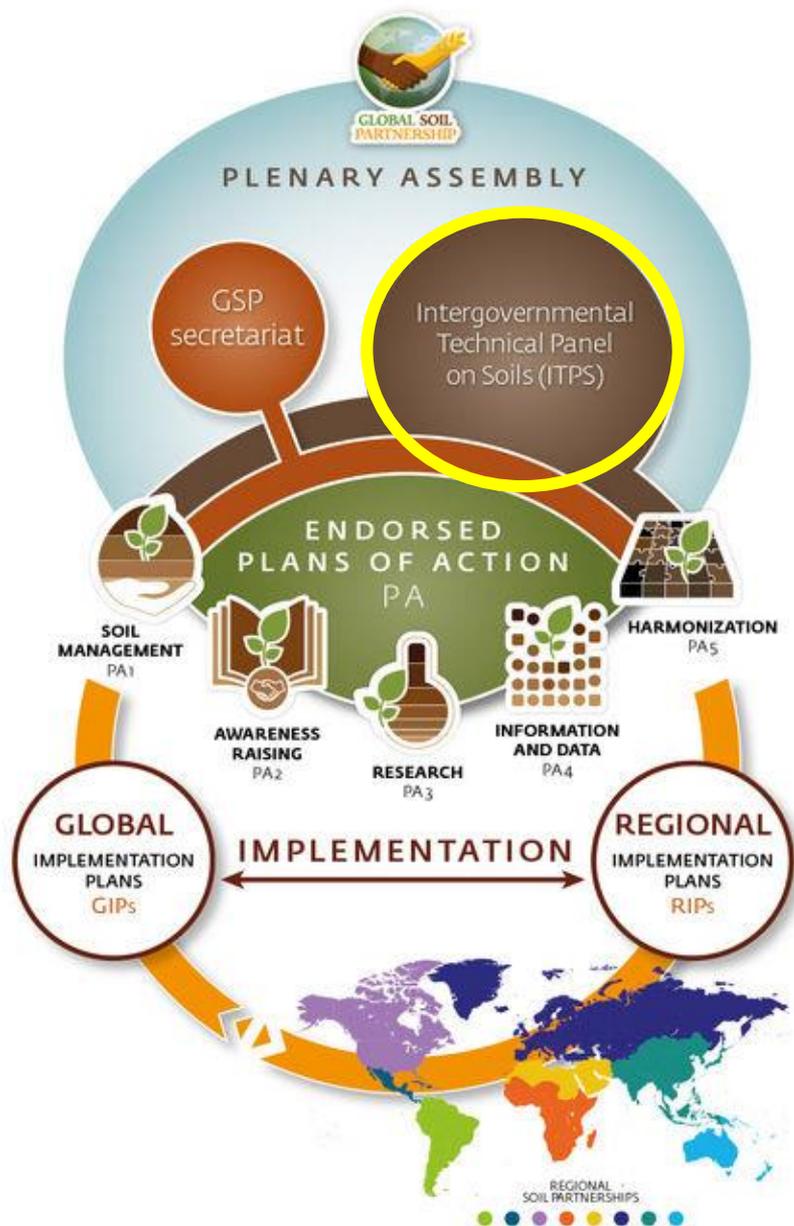
REGIONAL IMPLEMENTATION PLANS
RIPs



REGIONAL SOIL PARTNERSHIPS



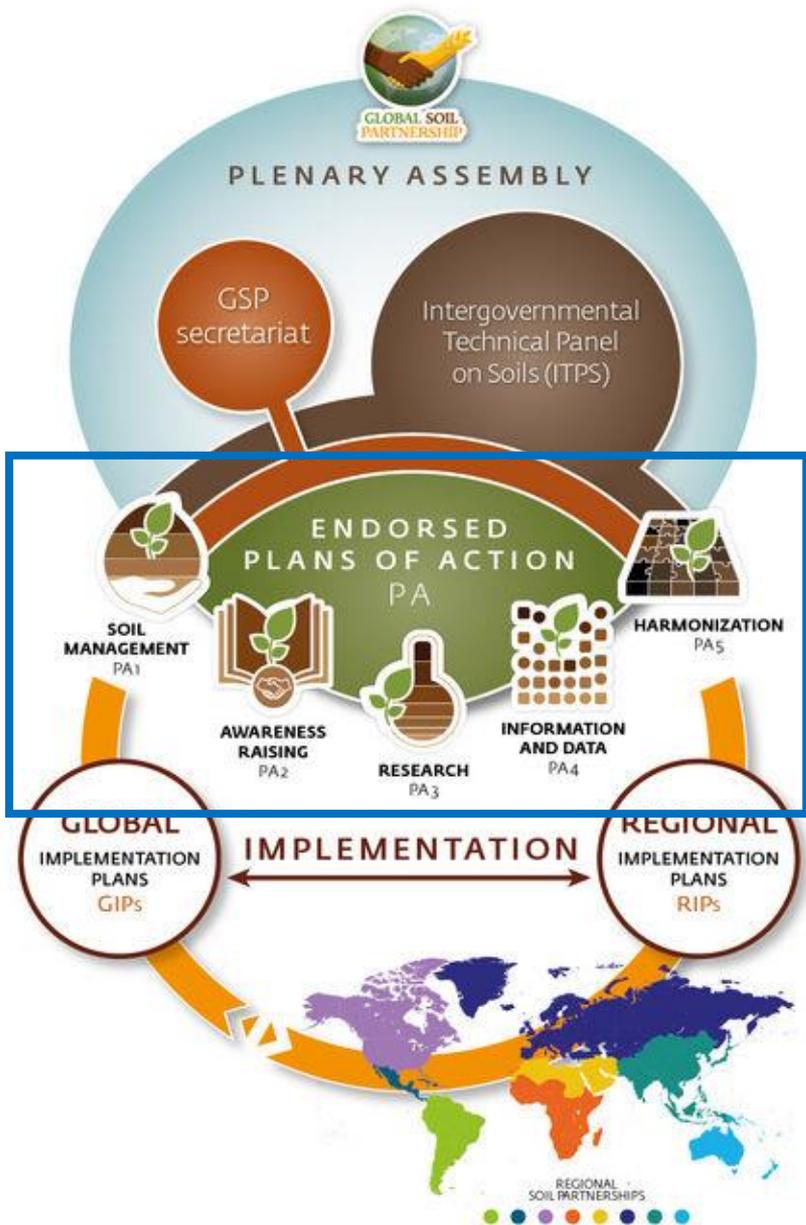
Il **Segretariato GSP** coordina e facilita l'attuazione delle diverse azioni



L' **Intergovernmental Technical Panel on Soils (ITPS)** è composto di 27 esperti sul suolo in rappresentanza di tutte le regioni del mondo

L' ITPS ha le seguenti funzioni principali:

- Fornire pareri tecnico scientifici sui diversi argomenti legati al suolo
- Rivedere ed approvare il piano di azione GSP da un punto di vista tecnico
- sostenere l'inclusione della gestione sostenibile del suolo in diversi programmi di sviluppo.
- Rivedere e seguire le questioni relative al suolo nel contesto della sicurezza alimentare, uso e alla gestione delle risorse naturali, fornitura di servizi ecosistemici, adattamento e alla mitigazione dei cambiamenti climatici



Pillar 1: Promuovere la gestione sostenibile per la protezione del suolo, la conservazione e la produttività sostenibile



Pillar 2: Incoraggiare gli investimenti, la cooperazione tecnica, la politica, la consapevolezza e l'educazione sul suolo



Pillar 3: Promuovere la ricerca e lo sviluppo sul suolo, focalizzando sulle lacune, le priorit' e le sinergie



Pillar 4: Informazione and dati



Pillar 5: Armonizzazione di metodi, misure e indicatori per la gestione e la protezione sostenibili del suolo

Principali azioni realizzate



- Revised World Soil Charter (2015)
- Status of the World's Soil Resources Report (2015)
- Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management (2017)
- Assessment at global level of the impact of Plant Protection Products on soil functions and soil ecosystems (2017)
- Global Symposium on Soil Organic Carbon (2017)
- Global Soil Organic Carbon map (2017)
- Global Symposium on Soil Pollution (2018)
- Global Symposium on Soil Erosion (2019)



Principali azioni in corso



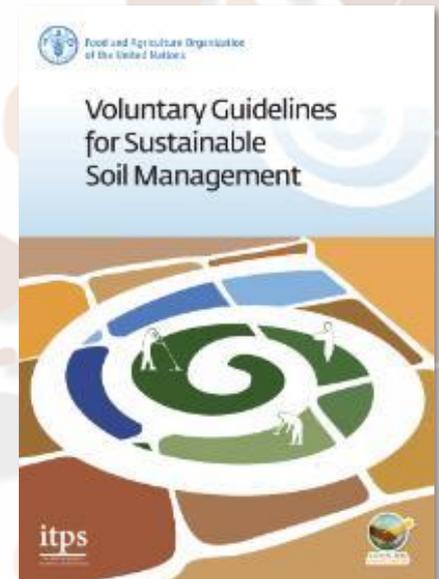
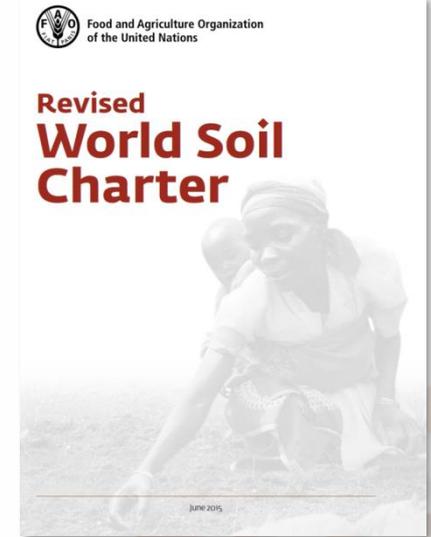
- Stima dell'inquinamento globale del suolo
- Stima della biodiversità globale del suolo
- Carta globale del potenziale di sequestro di carbonio nel suolo
- Carta globale della salinità del suolo
- Carta globale dell'erosione del suolo
- Misura, rapporto e verifica per carbonio organico del suolo
- Manuale tecnico per le buone pratiche per la gestione del CO
- Implementazione delle VGSSM/codice di condotta sui fertilizzanti
- Simposi globali ed implementazione dei risultati
- Protocollo per SSM

Promozione della gestione sostenibile del suolo



Gestione sostenibile del suolo

“La gestione del suolo è sostenibile se i servizi di supporto, approvvigionamento, regolamentazione e cultura forniti dal suolo vengono mantenuti o migliorati senza compromettere in modo significativo né le funzioni del suolo che consentono tali servizi né la biodiversità”

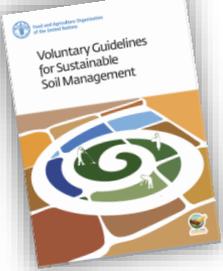




Food and Agriculture Organization
of the United Nations

Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management





Realizzate attraverso un processo inclusivo

Regional Soil Partnerships workshops in 2015: necessita' e prioritá' per SSM

"Zero" order draft (ITPS)



First order draft
ITPS



Open Ended Working Group (OEWG)



Plenary Assembly

For endorsement



25th session
FAO Committee on Agriculture (COAG)
28 September 2016

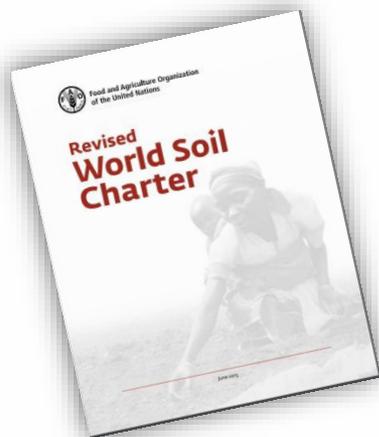


155th session
FAO Council
5 December 2016



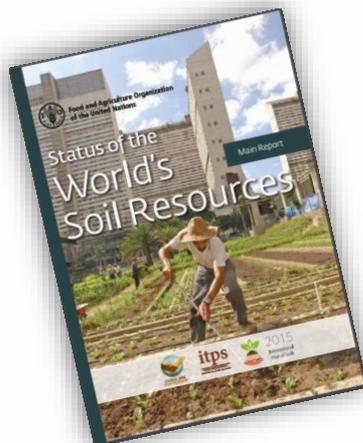
Implementation at all levels

...le VGSSM elaborano I principi tracciati nella nuova versione della Carta Mondiale del Suolo e si riferiscono ai rischi di degradazione (minacce) riportate nel report sulla Risorsa Suolo nel mondo

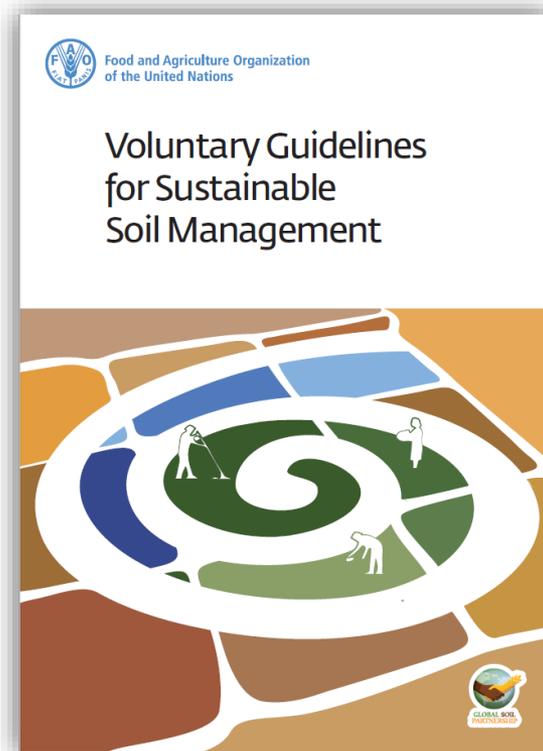


Principles

+

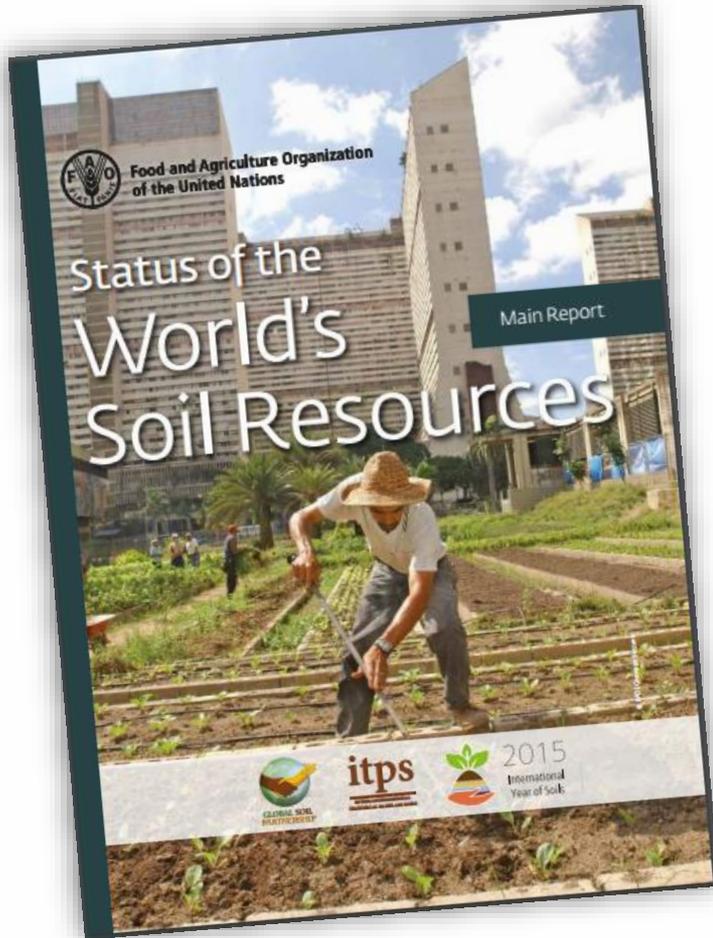


Soil threats



FAO, 2017

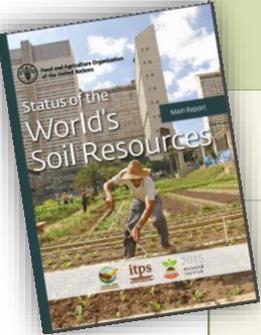
10 principali minacce



FAO and ITPS, 2015



| Threat to soil function | Condition and Trend | | | | |
|-------------------------------|---------------------|--|---------------------|---------------------------------|-----------|
| | Very poor | Poor | Fair | Good | Very good |
| Soil erosion | ↘ NENA | ↘ A ↘ LAC ↘ SSA | ↗ E ↗ NA ↗ SP | | |
| Organic carbon change | | ↗ A ↗ E ↘ LAC ↘ NENA ↘ SSA | ↗ NA ↗ SP | | |
| Nutrient imbalance | | ↘ A ↗ E ↘ LAC ↘ SSA ↘ NA | ↘ SP | ↗ NENA | |
| Salinization and sodification | | ↗ A ↘ E ↘ LAC | ↘ NENA ↗ SSA | ↗ NA ↗ SP | |
| Soil sealing and land take | ↘ NENA | ↘ A ↘ E | ↗ LAC ↘ NA | = SSA ↘ SP | |
| Loss of soil biodiversity | | ↘ NENA ↘ LAC | ↗ A ↘ E ↘ SSA | ↗ NA ↗ SP | |
| Contamination | ↘ NENA | ↘ A ↗ E | ↗ LAC | ↘ SSA ↗ NA ↗ SP | |
| Acidification | | ↘ A ↗ E ↗ SSA ↘ NA | ↗ LAC ↘ SP | ↗ NENA | |
| Compaction | | ↘ A ↘ LAC ↘ NENA | ↗ E ↗ NA ↗ SP | = SSA | |
| Waterlogging | | | ↘ A ↗ E = LAC | ↗ NENA = SSA ↗ NA ↗ SP | |

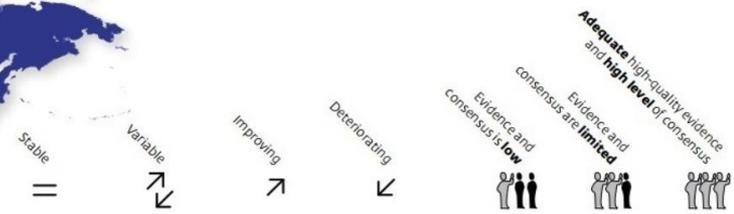


| Threat to soil function | Condition and Trend | | | | |
|-------------------------------|---------------------|---|--|---|-----------|
| | Very poor | Poor | Fair | Good | Very good |
| Soil erosion | ↘ NENA | ↘ A ↘ LAC ↘ SSA | ↗ E ↗ NA ↗ SP | | |
| Organic carbon change | | ↕ A ↕ E ↘ LAC ↘ NENA ↘ SSA | ↗ NA ↕ SP | | |
| Nutrient imbalance | | ↘ A ↕ E ↘ LAC ↘ SSA ↘ NA | ↘ SP | ↕ NENA | |
| Salinization and sodification | | ↕ A ↘ E ↘ LAC | ↘ NENA ↕ SSA | ↗ NA ↕ SP | |
| Soil sealing and land take | ↘ NENA | ↘ A ↘ E | ↕ LAC ↘ NA | = SSA ↘ SP | |
| Loss of soil biodiversity | | ↘ NENA ↘ LAC | ↕ A ↘ E ↘ SSA | ↕ NA ↕ SP | |
| Contamination | ↘ NENA | ↘ A ↗ E | ↕ LAC | ↘ SSA ↗ NA ↗ SP | |
| Acidification | | ↘ A ↕ E ↗ SSA ↘ NA | ↕ LAC ↘ SP | ↕ NENA | |
| Compaction | | ↘ A ↘ LAC ↘ NENA | ↕ E ↕ NA ↕ SP | = SSA | |
| Waterlogging | | | ↘ A ↕ E = LAC | ↕ NENA = SSA ↕ NA ↕ SP | |

- ➔ Minimizzare l'erosione del suolo
- ➔ Incrementare il contenuto in materia organica del suolo
- ➔ Favorire l'equilibrio e i cicli degli elementi della nutrizione del suolo
- ➔ Prevenire, minimizzare e mitigare la salinizzazione e l'alcalinizzazione
- ➔ Minimizzare l'impermeabilizzazione del suolo
- ➔ Preservare e migliorare la biodiversità del suolo
- ➔ Prevenire e minimizzare la contaminazione del suolo
- ➔ Prevenire e minimizzare l'acidificazione del suolo
- ➔ Prevenire e mitigare la compattazione
- ➔ Migliorare la gestione dell'acqua



Stable = Variable ↕ Improving ↗ Deteriorating ↘



| Threat to soil function | Summary | Condition and Trend | | | | | Confidence | |
|-------------------------------|---|---------------------|------|------|------|-----------|--------------|----------|
| | | Very poor | Poor | Fair | Good | Very good | In condition | In trend |
| Soil sealing and land take | In densely populated Western Europe soil sealing is one of the most threatening phenomena. | | ↙ | | | | | |
| Salinization and sodification | Salinization is a widespread threat in Central Asia, and it is challenging in some areas in Spain, Hungary, Turkey, and Russia. | | ↙ | | | | | |
| Contamination | Soil contamination is a widespread problem in Europe. The most frequent contaminants are heavy metals and mineral oil. The situation is improving in most regions. | | ↗ | | | | | |
| Organic carbon change | The loss of organic carbon is evident in most agricultural soils. Peatland drainage in northern countries also leads to rapid organic carbon loss. In Russia, extensive areas of agricultural lands were abandoned that resulted in quick organic matter accumulation; however, some of these areas are now again used for agriculture. | | ↗↙ | | | | | |
| Nutrient imbalance | In the western part of the region the loss of nutrients is compensated by application of high doses of fertilizers. In the eastern part the use of fertilizers is insufficient, and in most soils nutrient mining results in intensive mineral weathering. | | ↗↙ | | | | | |
| Soil erosion | Water erosion is active in all the cultivated mountainous and rolling areas; the worst situation is observed in Turkey, Tajikistan and Kyrgyzstan. Due to the attention paid to this threat it is controlled in most areas, especially in the EU. | | | ↗ | | | | |
| Loss of soil biodiversity | Loss of biodiversity is expected in the most urbanized and contaminated areas of the region. However, there are almost no qualitative estimations of the biodiversity loss in soils. | | | ↙ | | | | |
| Soil acidification | Acidification due to acid rain was a challenge in Northern and Western Europe. The situation is now improving, though several decades will be needed for complete soil recovery. | | | ↗ | | | | |
| Waterlogging | Waterlogging is mostly associated with irrigation in Central Asian countries. Most cultivated irrigated soils there are waterlogged. This phenomena in Central Asia is commonly associated with salinization. | | | ↗↙ | | | | |
| Compaction | The use of heavy machinery and overgrazing are threatening in almost all the agricultural areas. | | | ↗↙ | | | | |

Gestione sostenibile del suolo

- **Controllo dell'erosione**
- Difesa della struttura del suolo
- Assicurare una sufficiente copertura del suolo
- **Gestione del carbonio organico**
- Gestione dei fertilizzanti
- Controllo della salinità, sodicità e alcalinità
- Gestione dell'acqua nel suolo
- **Controllo dell'inquinamento**
- **Difesa della biodiversità del suolo**
- Uso prudente di prodotti (es, diserbanti)
- Consumo di terra limitato

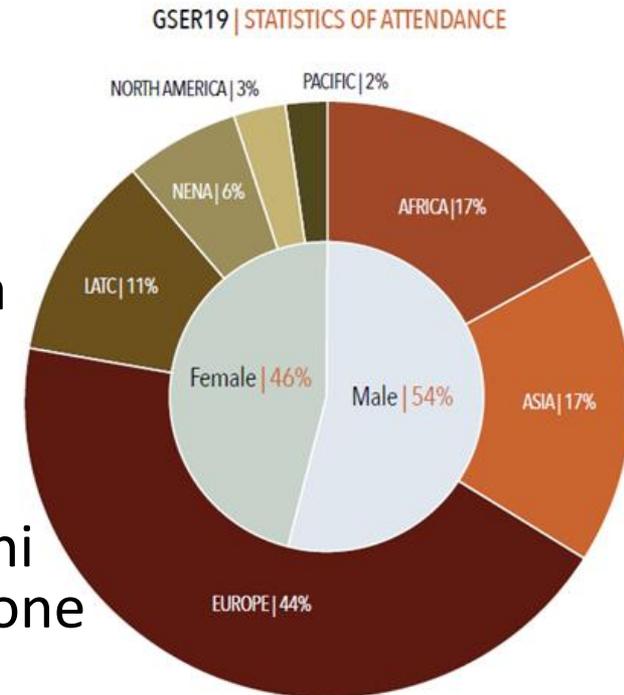




Global Symposium on Soil Erosion, Maggio 2019

- Con l'obiettivo di:

- Identificare opzioni per consolidare, generare ed armonizzare i dati e gli strumenti di stima dell'erosione
- Rivedere e discutere le politiche in atto a tutti i livelli per valutarne l'efficacia e contribuire a migliorarle
- Riflettere sulle implicazioni economiche dell'erosione, sulla convenienza in termini economici delle diverse pratiche di gestione sostenibile alle diverse scale temporali
- Sostenere un programma di azione per prevenire, mitigare, monitorare l'erosione del suolo e rigenerare la salute del suolo.

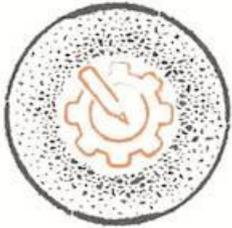


GLOBAL SYMPOSIUM ON SOIL EROSION | 15-17 MAY 2019

Global Symposium on Soil Erosion



- **THEME 1: SOIL EROSION ASSESSMENTS TOOLS AND DATA; CREATION, CONSOLIDATION AND HARMONIZATION**



- **Recommendation 1:** sviluppo della metodologia e linee guida per la preparazione della mappa globale dell'erosione del suolo
- **Recommendation 2:** formazione e sviluppo delle capacità locali

- **THEME 2: POLICY AND PRACTICES IN ACTION TO ADDRESS SOIL EROSION**



- **Recommendation 3:** Database di buone pratiche sul controllo dell'erosione
- **Recommendation 4:** valutazione dell'efficacia delle politiche e delle pratiche di controllo dell'erosione (barriere all'implementazione alle diverse scale)

- **THEME 3: THE ECONOMICS OF SOIL EROSION PREVENTION, MANAGEMENT AND REMEDIATION**

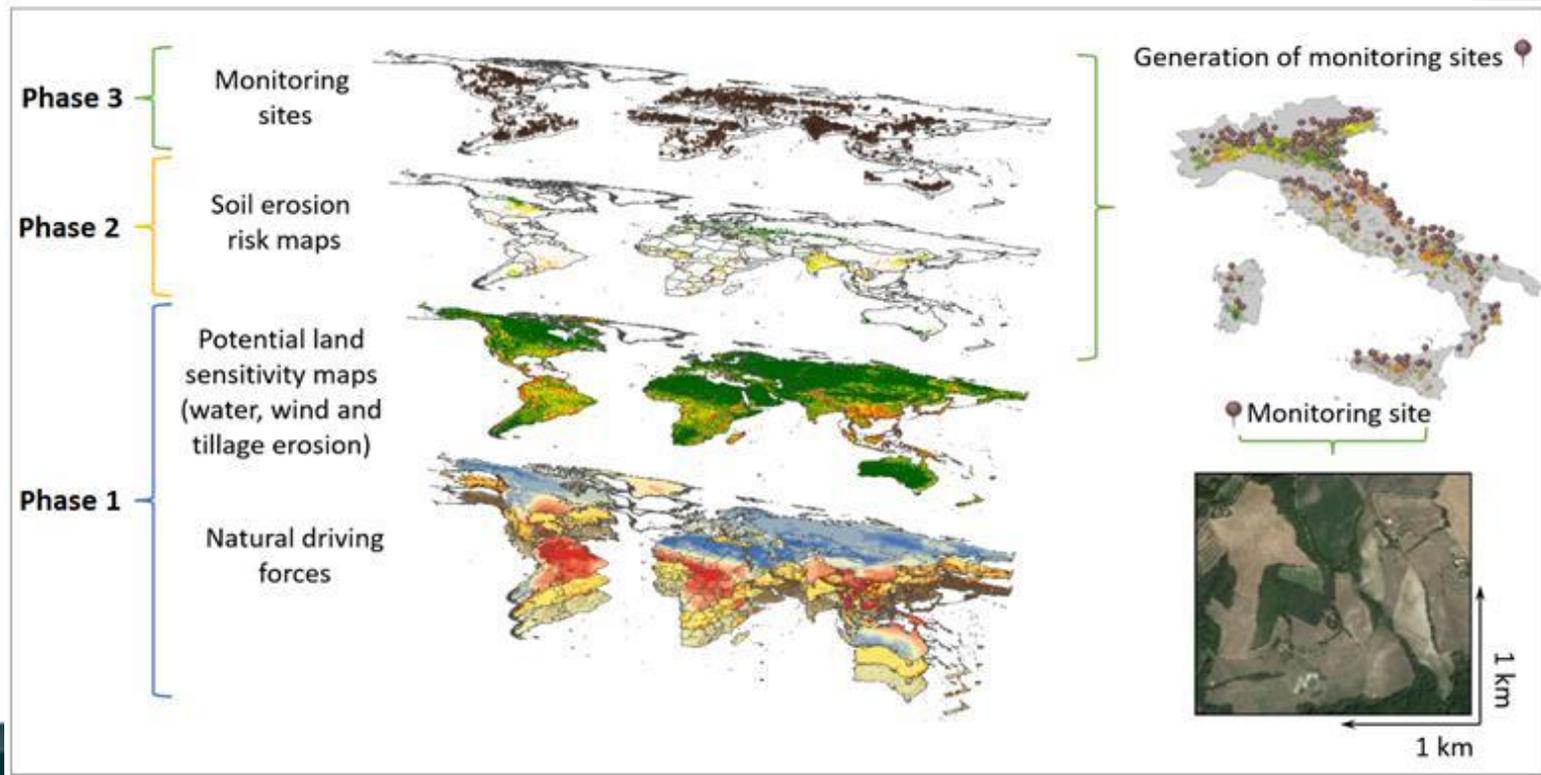


- **Recommendation 5:** attuare uno studio globale sull'impatto economico dell'erosione del suolo e del suo controllo (all'interno della valutazione economica dell'SSM)
- **Recommendation 6:** creazione di una piattaforma multi-stakeholder per definire i migliori approcci e strategie per attuare le attività di controllo dell'erosione del suolo

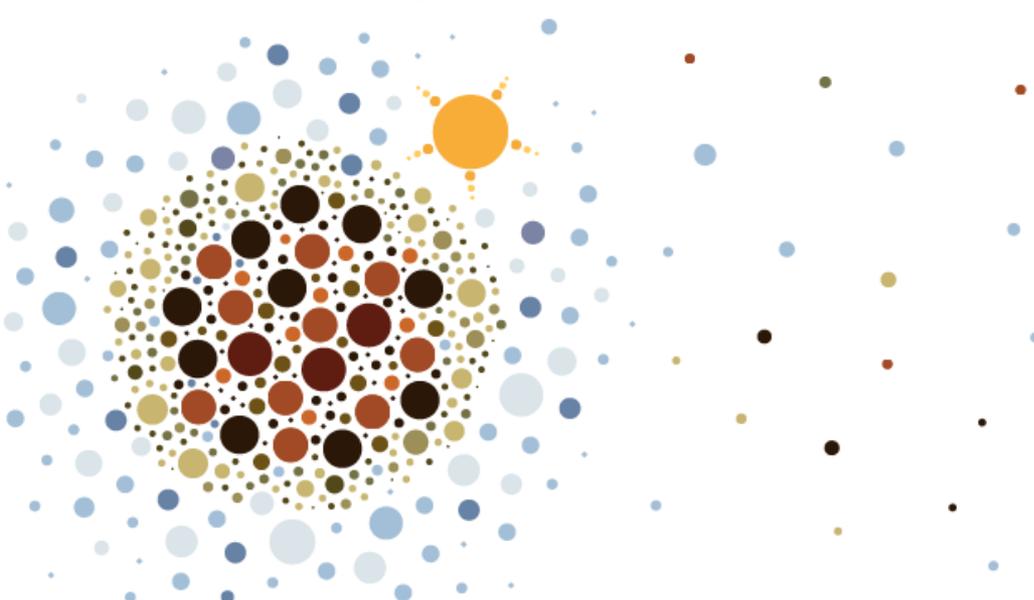
Carta globale dell'erosione del suolo



- GSER map
 - Documento di lavoro (2019)
 - Metodologia (Q1 2020)
 - Linee guida, Training (Q2-Q3 2020)
 - Realizzazione della carta con dataset nazionali (Q3-Q4 2020)
 - Lancio dicembre 2020



Global Symposium on Soil Organic Carbon, Marzo 2017



UNLOCKING
THE POTENTIAL
OF SOIL ORGANIC CARBON



Food and Agriculture Organization
of the United Nations

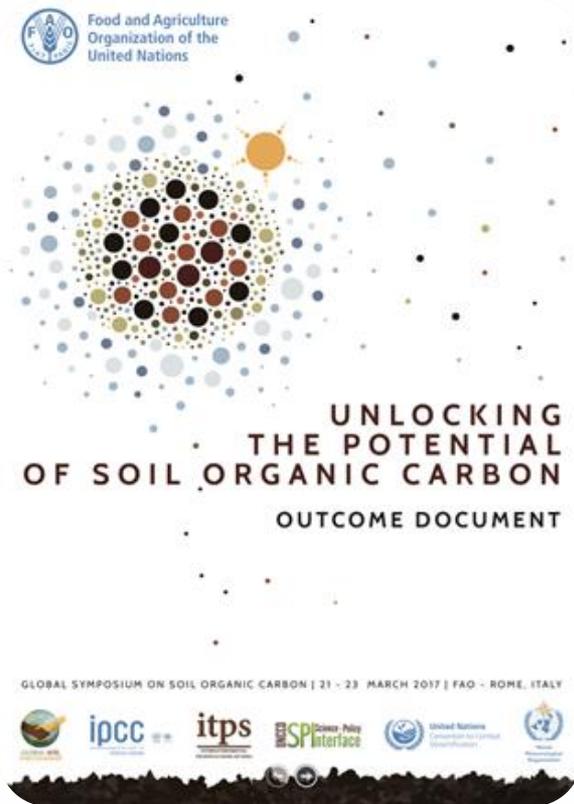


itps
INTERGOVERNMENTAL
TECHNICAL PANEL ON SOILS



UNCCD **SP** Science - Policy
Interface





THEME 1

MEASURING, MAPPING,
MONITORING AND
REPORTING SOIL ORGANIC
CARBON STOCKS
AND STOCK CHANGES

THEME 2

MANTAINING AND/OR
INCREASING SOC STOCKS
(FOSTERING SOC
SEQUESTRATION)

THEME 3



MANAGING SOC IN SOILS
WITH HIGH SOC
(PEATLANDS,
PERMAFROST AND BLACK
SOILS); GRASSLANDS
AND LIVESTOCK
PRODUCTION SYSTEMS;
AND DRYLAND SOILS



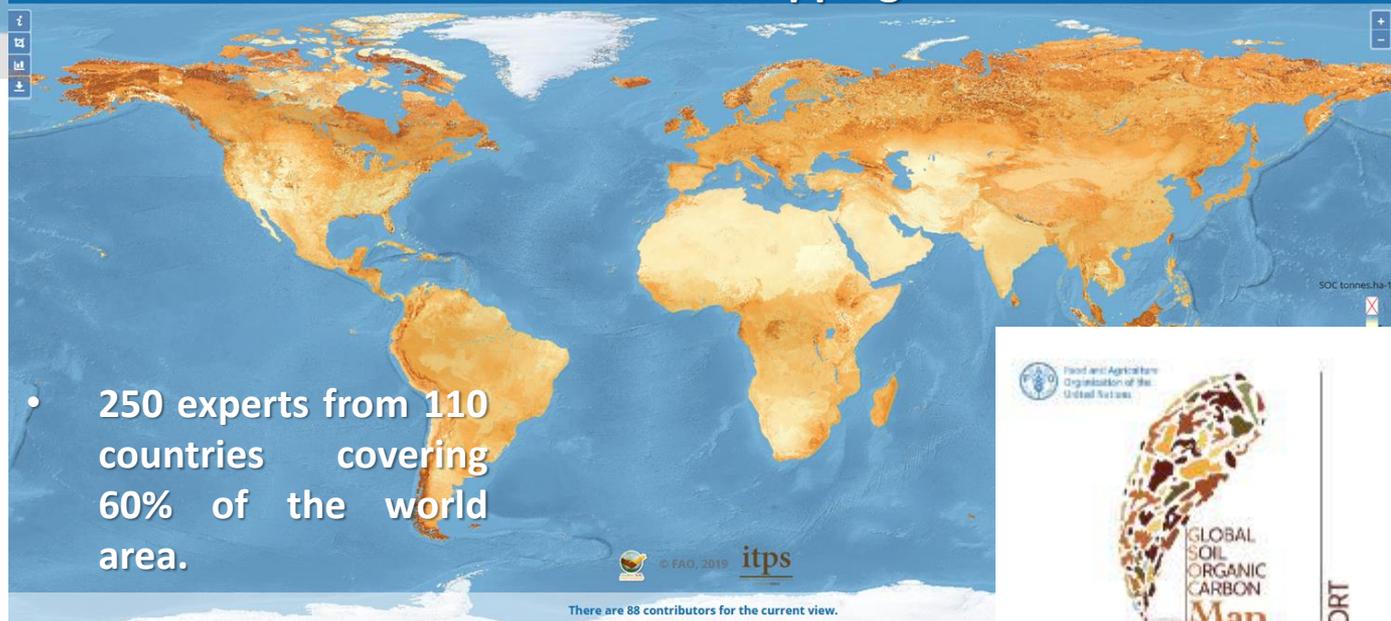
MEASURING, MAPPING,
MONITORING AND
REPORTING SOIL ORGANIC
CARBON STOCKS
AND STOCK CHANGES



Food and Agriculture Organization
of the United Nations

GLOSIS - GSOCmap (v1.5.0)
Global Soil Organic Carbon Map. Contributing Countries.

SOC mapping



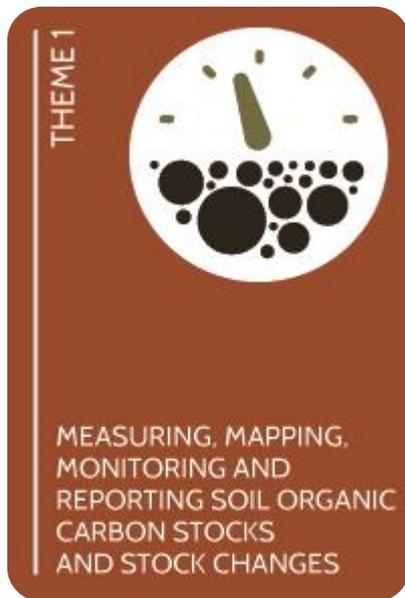
Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

GLOBAL
SOIL
ORGANIC
CARBON
Map

TECHNICAL REPORT

Recommendation 1:

Sviluppo di competenze e training locali per permettere ai diversi Paesi di definire i valori di riferimento dello stock di CO₂, delle capacità e delle strutture necessarie per la gestione dei dati.



- **135 esperti da tutte le regioni GSP hanno risposto alla call**
- **Lavoro in corso**

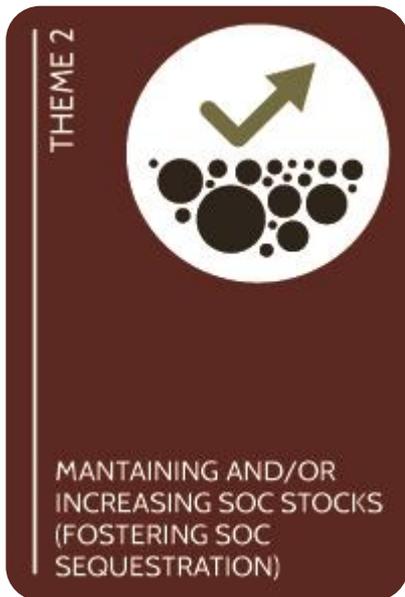
Recommendation 2: Istituire un gruppo di lavoro per sviluppare linee guida fattibili e contestualizzate a livello regionale per misurare, mappare, monitorare e riportare sul carbonio organico del suolo che possano essere adattate localmente per monitorare gli stock e le variazioni di stock per supportare le decisioni sulla gestione

Draft outline structure of the guidelines

1. Introduction and definitions
2. Baseline Soil Organic Carbon Stocks
3. Measuring SOC
4. Mapping SOC and SOC Changes
5. Monitoring Soil Organic Carbon
6. Uncertainty Assessment
7. Reporting SOC, integration with GLOSI and SoilSTAT

ANNEXES – Technical manuals

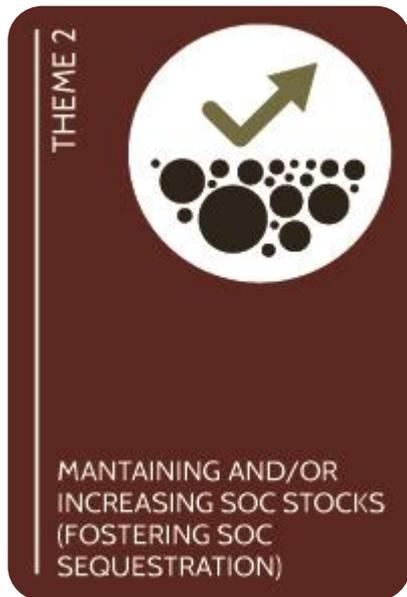
- I – Technical Guide - Soil Sampling Design, Field Guide, Analytical Methods
- II – Technical Guide - Modelling SOC and SOC Stock Changes



...

Recommendation 4: Progettare strategie di attuazione e appropriate pratiche di gestione del suolo e delle terre per la protezione e il sequestro del CO che prendano in considerazione l'uso delle terre e i contesti ambientali, socio-economici, culturali e istituzionali locali e i potenziali ostacoli esistenti all'adozione.

Recommendation 5: Individuare e specificare i benefici tangibili per gli agricoltori delle pratiche di gestione per il sequestro del CO, a breve e lungo termine, per facilitare la loro adozione e introdurre meccanismi per incentivare l'adozione di tali pratiche.



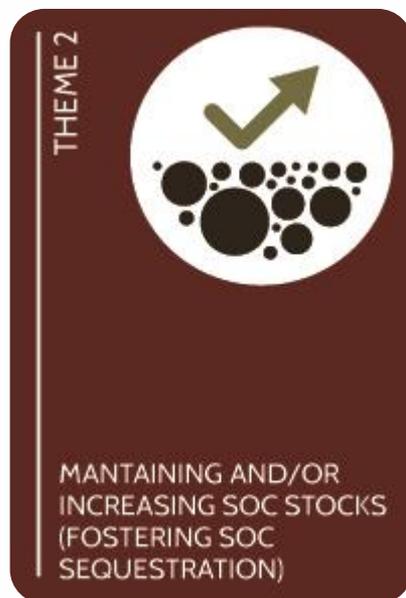
Recommendation 4: La progettazione di strategie di attuazione e appropriate pratiche di gestione del suolo e delle terre per la protezione e il sequestro del CO dovrebbero prendere in considerazione l'uso delle terre e i contesti ambientali, socio-economici, culturali e istituzionali locali e i potenziali ostacoli esistenti all'adozione.

Manuale tecnico sulla gestione del CO nel suolo per il sequestro di C

- Call for experts (settembre 2017): 200 risposte
- Indagine on line sulle pratiche di gestione
- Indice preliminare del manuale
- Revisione dei capitoli
- Redraft dell'indice e dei contenuti

Manuale tecnico per la gestione del carbonio organico del suolo a scala regionale e sub-regionale

1. Agriculture
2. Forestry
3. Other land-use specific SSM practices
4. Integrated approaches
5. Hotspots of SOC
6. Case studies



| |
|---|
| 1. Agriculture |
| 1.1 Soil and water conservation techniques |
| Soil conservation techniques |
| - Terracing |
| - Embankments |
| - Gully check dams |
| - Contour trench |
| - Stone wall |
| Soil Water management |
| - Irrigation (sprinkler/drip), micro-irrigation, water harvesting |
| - Drainage |
| - Water-infiltration trenches |
| 1.2 Nutrient management |
| 1.3 Soil organic cover |
| 1.4 Soil disturbance |
| Tillage |
| - Reduced tillage |
| - Conservation tillage |
| - No-till |
| - Non-inversion seedbed preparation |
| Machinery disturbance |
| - Limited soil disturbance (machinery, traffic) |
| 1.5 Crop Diversification |
| Crop rotation |
| Crops association/crop mix |
| Live fences |

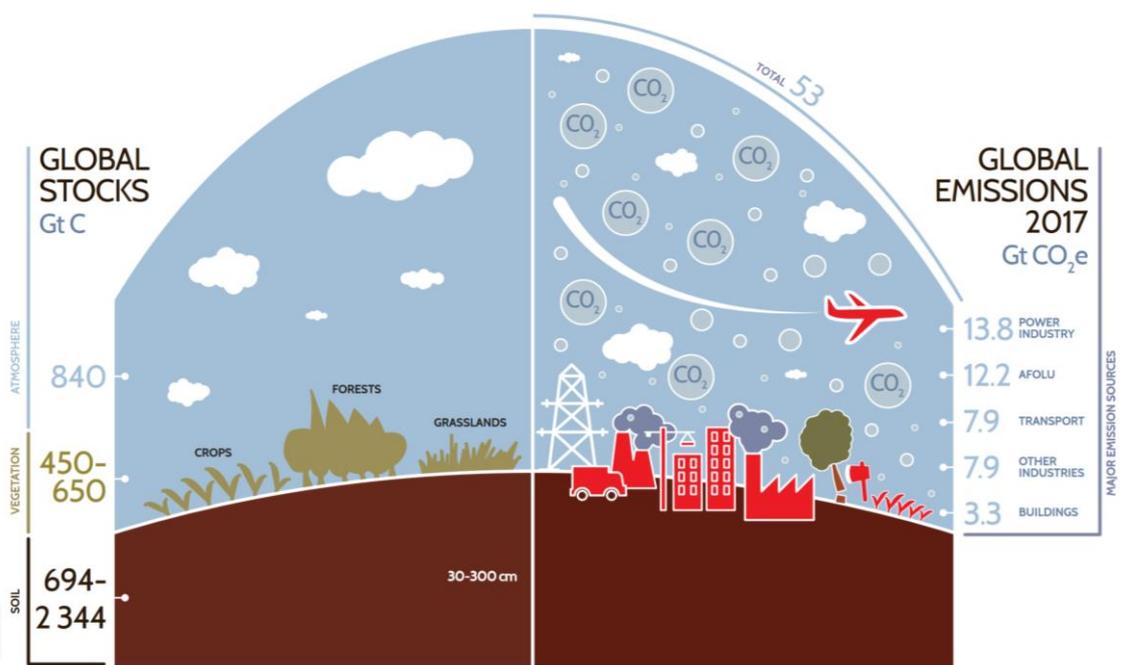


Figure 1a. Global carbon stocks and global emissions. Gt = gigatonne = 10^{15} g C = 1 petagram = billion tonnes. 1 Gt = 3.664 Gt CO₂

Si stima che il potenziale tecnico di sequestro di C nel suolo sia 1.45-3.44 Gt C (5.3-12.6 Gt CO₂) per anno (Lal, 2018), cioè il 9-23 per cento delle emission totali

Le pratiche di gestione contribuiscono a evitare ulteriori perdite in atmosfera dai suoli ricchi in materia organica e a sequestrare C in suoli impoveriti (le perdite storiche stimate a causa di cambiamenti d'uso e pratiche insostenibili sono dell'ordine di 115-154 (media 135 Gt C) (Lal, 2018)

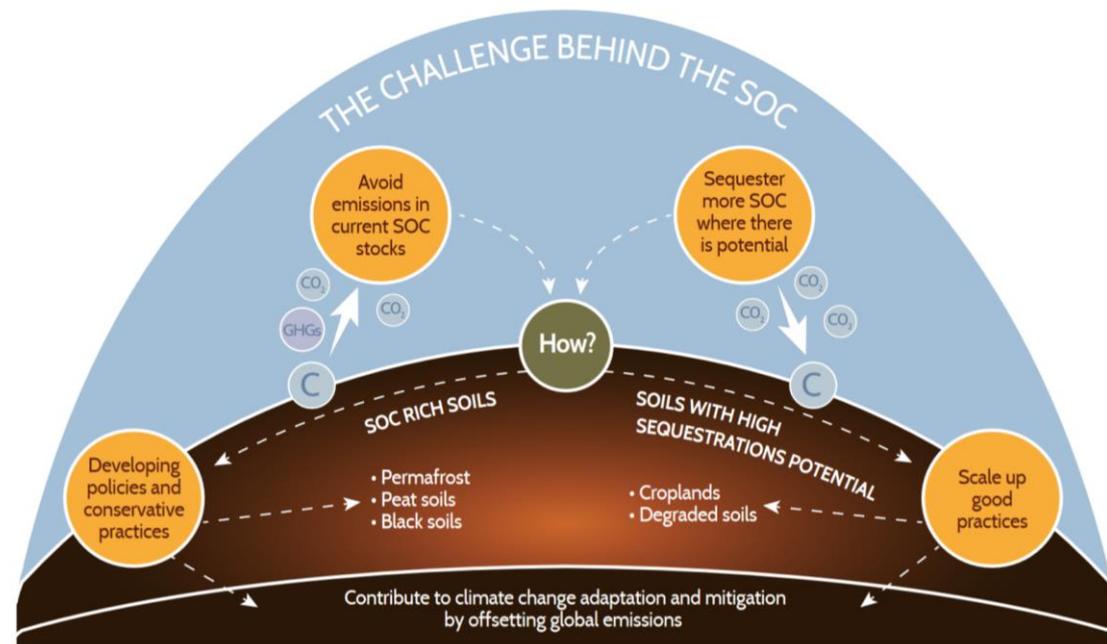


Figure 2. The challenge behind SOC and SOC-centred sustainable soil management practices.

Favorire lo stoccaggio di carbonio nel suolo attraverso le SSM

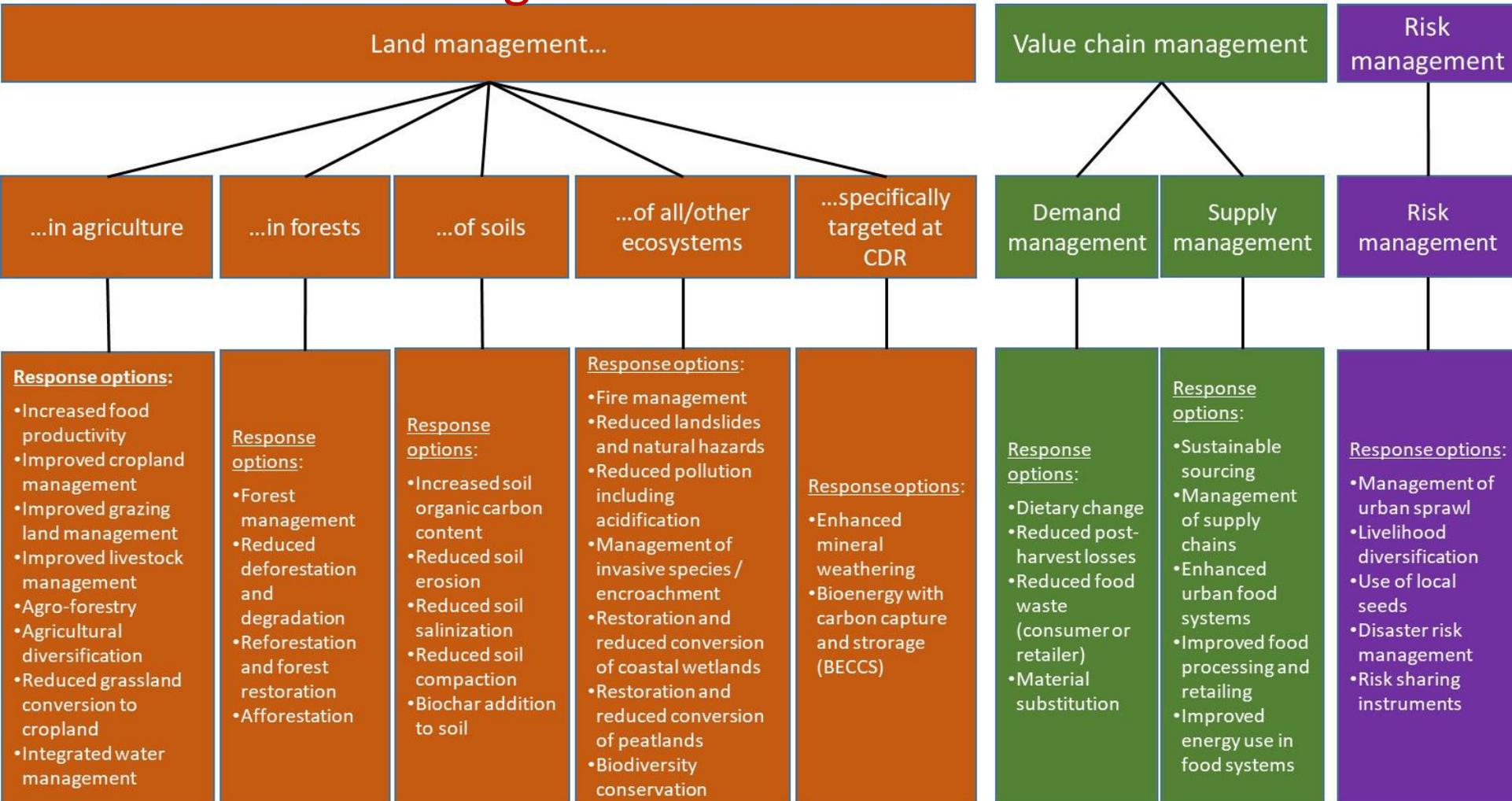
- Carta Globale del Carbonio Organico del Suolo (GSOC map)
- Carta Globale del Sequestro Potenziale di Carbonio nel Suolo (GSOC seq)
- Linee Guida volontarie sull'uso sostenibile del suolo (VGSSM)
- Manuale Tecnico sulle pratiche di gestione del carbonio organico nel suolo (incluso set di buone pratiche)
- Linee guida per la misura, la mappatura il monitoraggio dello stock di carbonio e verifica a scala locale (ed aziendale)



GLOBAL SOIL
PARTNERSHIP

Report IPCC Climate Change and Land, agosto 2019: Interlinkages between Desertification, Land Degradation, Food Security and GHG fluxes: synergies, trade-offs and Integrated Response Options

Mitigazione Adattamento



Report IPCC Climate Change and Land, agosto 2019

| Response options based on land management | | Mitigation | Adaptation | Desertification | Land Degradation | Food Security | Cost |
|---|--|------------|------------|-----------------|------------------|---------------|------|
| Agriculture | Increased food productivity | L | M | L | M | H | — |
| | Agro-forestry | M | M | M | M | L | ● |
| | Improved cropland management | M | L | L | L | L | ●● |
| | Improved livestock management | M | L | L | L | L | ●●● |
| | Agricultural diversification | L | L | L | M | L | ● |
| | Improved grazing land management | M | L | L | L | L | — |
| | Integrated water management | L | L | L | L | L | ●● |
| | Reduced grassland conversion to cropland | L | — | L | L | L | ● |
| Forests | Forest management | M | L | L | L | L | ●● |
| | Reduced deforestation and forest degradation | H | L | L | L | L | ●● |
| Soils | Increased soil organic carbon content | H | L | M | M | L | ●● |
| | Reduced soil erosion | ↔ L | L | M | M | L | ●● |
| | Reduced soil salinization | — | L | L | L | L | ●● |
| | Reduced soil compaction | — | L | — | L | L | ● |
| Other ecosystems | Fire management | M | M | M | M | L | ● |
| | Reduced landslides and natural hazards | L | L | L | L | L | — |
| | Reduced pollution including acidification | ↔ M | M | L | L | L | — |
| | Restoration & reduced conversion of coastal wetlands | M | L | M | M | L | ↔ |
| | Restoration & reduced conversion of peatlands | M | — | na | M | L | ● |

Protocollo per SSM assessment



- Attuazione delle VGSSM a livello locale
- fornire un quadro per i gestori del territorio, i consulenti agricoli e i funzionari del governo locale da utilizzare per determinare se le attuali pratiche di gestione del suolo sono sostenibili e, dove le pratiche sono riconosciute come non sostenibili, per identificare potenziali azioni per migliorare la sostenibilità della gestione del suolo.
- aiutare ad individuare una serie di indicatori rilevanti per il contesto per consentire un monitoraggio continuo per garantire la gestione sostenibile del suolo

Protocollo per SSM assessment

Contents

[Summary](#) [1](#)

[1. Introduction](#) [2](#)

[2. What is a “sustainably managed soil”?](#) [3](#)

[3. Six Key Steps to assess Sustainable Soil Management](#) [3](#)

[Step 1: General description of the location, soil, and land use](#) [4](#)

[Step 2: Identification of natural and off-site threats](#) [4](#)

[Step 3: Description of current soil management practices](#) [4](#)

[Step 4: Selection, measurement, and recording of Sustainable Soil Management indicators](#)
[5](#)

[Step 5: Interpretation of the results and recommendations of improved practices to promote SSM](#) [7](#)

[Step 6: Design and implementation of ongoing management and monitoring plans](#) [10](#)

[4. Discussion and conclusion](#) [10](#)

[5. References](#) [12](#)

[Appendix 1. Templates to guide SSM decision-making](#) [13](#)

[Appendix 2. Example of Templates in use](#) [20](#)

| Characteristics of sustainably managed soil | Indicators | |
|--|---|---|
| | Easily undertaken | Lab measurements and more specialized tests |
| 1. Minimal rates of soil erosion | General observation of loss of soil from site - Frequency of wind or rain storms that result in erosion Frequency of field operations that result in soil movement Depth of topsoil and/or solum | % Soil organic carbon Turbidity and/or suspended solids in runoff water. Soil erosion monitoring using erosion pins or Gerlach boxes |
| 2. Soil structure not degraded | Occurrence of surface seals/crusts or plough pans Density of living roots in the topsoil and subsoil Depth to which plant roots extend | Soil penetration resistance Topsoil/plough pan porosity Description of Soil structure/aggregation Dry bulk density of topsoil and/or plough pan |
| 3 Sufficient surface cover to protect soil | Estimate % bare ground during each season | |
| 4. Soil organic matter stable or increasing | Depth of A horizon Compare top soil colour to baseline Variability of colour across field | Topsoil organic carbon content, |
| 5. Adequate nutrient availability with minimal loss to environment. | Crop yield/crop vigour Nutrient balances Field soil pH test Symptoms of nutrient deficiencies in crops | Symptoms of nutrient deficiencies in crops or animals. Topsoil N, P, K, pH Soil and plant trace elements and essential nutrients, |
| 6. Minimal or absent soil salinization, Na accumulation, alkalinisation, acidification | Visible salt on soil surface or in the soil profile Presence of salt or acid tolerant plants Low structural stability due to salt/sodium effects Field soil pH test. | Soil pH. Soil electrical conductivity Soil ESP (exchange. Na %), SAR, Sodium Absorption Ratio |
| 7. Water managed to ensure efficient infiltration, plant requirements met, and excess water drained effectively. | Symptoms of plant moisture stress Availability of irrigation water if required Presence/absence of soil saturation or surface ponding Soil colours that indicate lack of O ₂ – blue/grey or mottles | Soil moisture % Total and readily available soil water holding capacity (0.1 bar – 1 bar, 15 bar) Accumulation of reduced mineral forms (NH ₄ ⁺) |
| 8. Contaminants maintained below toxic levels. | Potential contaminant sources – from atmospheric fall-out, industrial wastes, pesticides, fertilisers. Symptoms of plant toxicity | Analysis of potential identified contaminants in soils and plants – metals, organic chemicals |
| 9. Soil biodiversity maintained or enhanced. | Soil fauna (e.g. earthworm) counts. Use a light trap to catch and describe soil fauna. | Soil respiration rate Soil biodiversity (DNA). Microbial biomass/activity Entomology numbers and identification |
| 10 Safe use of inputs e.g. pesticides | Pesticide use follows best practice guidelines | Pesticide residues in soils. Cu and other potentially toxic elements that may be used for best control. |
| 11. Minimized soil sealing by concrete etc. | Area (%) of land sealed under buildings, concrete, etc. | |

- Pensare globale, agire locale
- Sviluppo, crescita ed integrazione delle conoscenze locali
- Attenzione alle sinergie e ai possibili trade-off (cause di degradazione, opzioni di risposta, pratiche di gestione)
- Verifica dell'impatto
- Valutazione dei benefici



Grazie per l'attenzione

