

# soil4life

L'essenziale è invisibile agli occhi

## *Indirizzi per la tutela del suolo dai processi di impermeabilizzazione e dalla perdita di materia organica*

*Un percorso formativo con le professioni per la condivisione di Linee guida volontarie*

Modulo 1

## *La tutela e la gestione sostenibile del Suolo: impermeabilizzazione e consumo di suolo*

Massimo Paolanti - Michele Munafò - Marco Di Leginio, ISPRA - CREA

## **Conoscere il valore del suolo: verso un uso e una gestione sostenibili**

*Le funzioni del suolo e i servizi ecosistemici, le minacce e i fattori di degrado.*

9 febbraio 2021



In collaborazione con



[www.soil4life.eu](http://www.soil4life.eu) / [info@soil4life.eu](mailto:info@soil4life.eu)



Progetto cofinanziato da



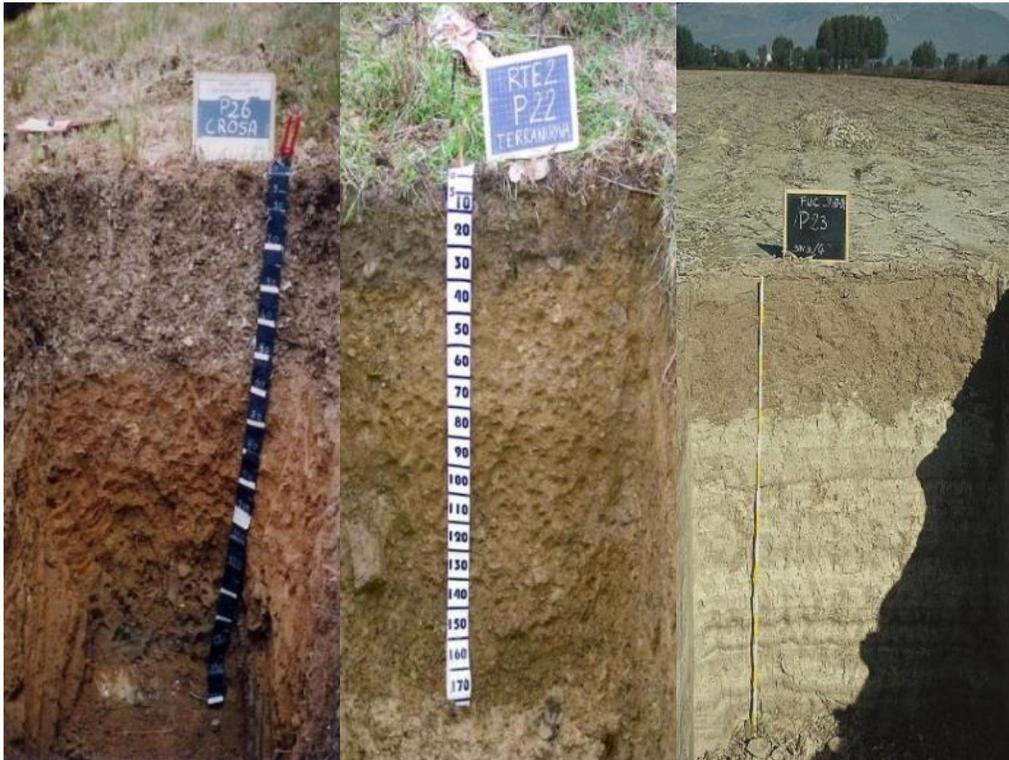
Beneficiario coordinatore



Beneficiari associati



***Il D.Lgs 4 marzo 2014, n. 46 D.Lgs 152/2006 - Norme in materia Ambientale (ha abrogato la definizione di suolo posta alla lettera a), comma 1 art. 54 del D.Lgs 152/2006 e modificato l'art. 5 - parte II del D.Lgs 152/2006) relativo alla prevenzione dell'inquinamento, introduce tra le modifiche al 152/06 una definizione di suolo, parzialmente mutuata dalla Soil Thematic Strategy della CE.***



*suolo: lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi.*

The living skin of planet earth - La pelle viva del pianeta Terra



DENT, D.L., A.E. HARTEMINK & J. KIMBLE 2005 Soil - Earth's living skin. International Year of Planet Earth Brochure, 16 p



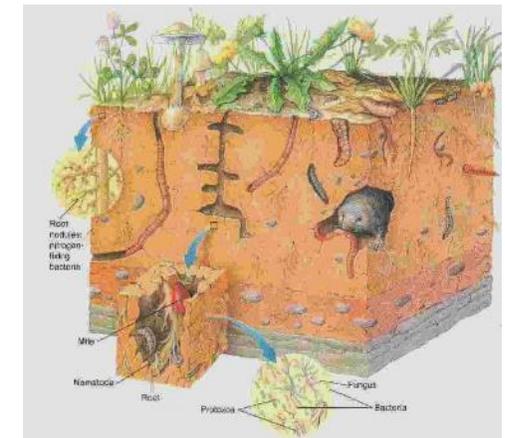
Il suolo svolge funzioni diverse: produzione di biomassa e di cibo; fornisce materie prime; sede delle attività umane; archivio storico e archeologico; riserva di biodiversità; serbatoio di carbonio; regolatore del ciclo dell'acqua e degli elementi bio-chimici. Attraverso le sue funzioni il suolo contribuisce ai servizi ecosistemici



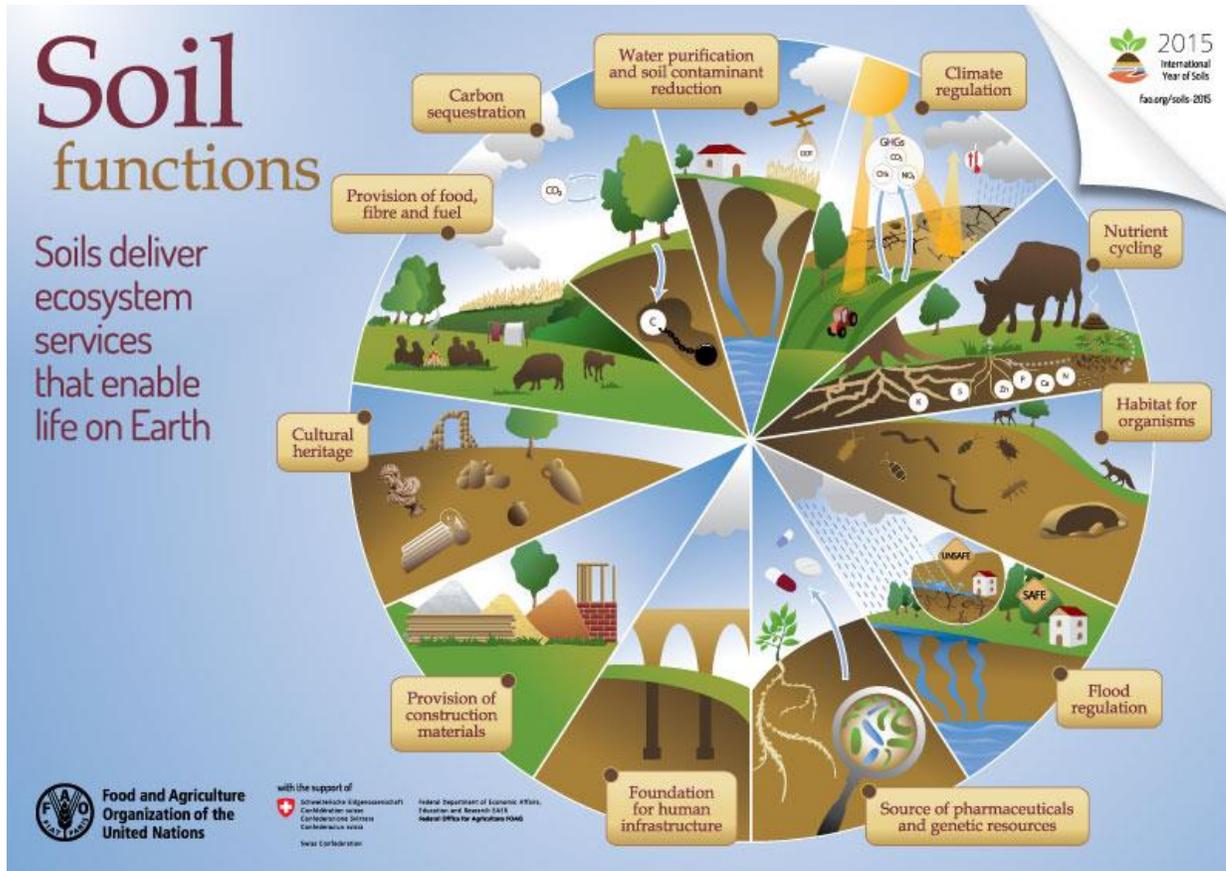
La società industriale usa i suoli sia a fini agricoli, sia a fini industriali o d'altra natura. Qualsiasi politica di pianificazione territoriale deve essere concepita in funzione delle proprietà dei suoli e dei bisogni della società di oggi e di domani. (Carta Europea del Suolo 1972)

Il suolo costituisce il più importante deposito di carbonio del pianeta con stimate 1500 giga tonnellate immagazzinate

Il suolo è un' importante serbatoi di biodiversità. Nel suolo sono ospitate oltre un quarto di tutte le specie viventi sulla Terra.



**Servizi Ecosistemici : « benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano »**



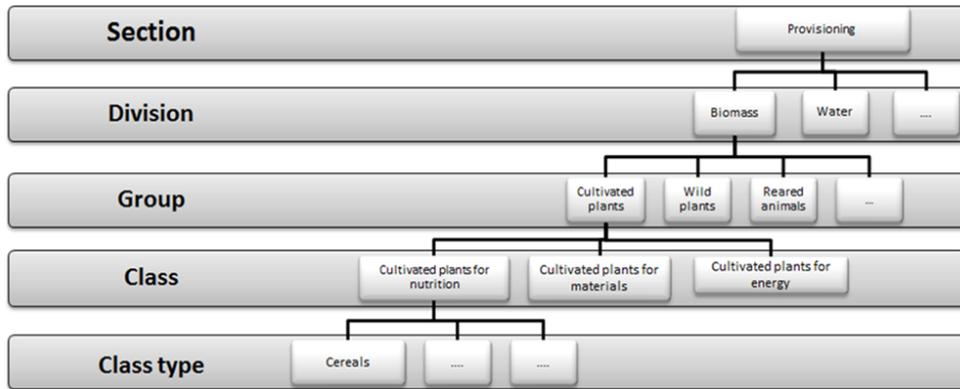
I SE contribuiscono alla sicurezza alimentare ed energetica; inoltre giocano un ruolo fondamentale per la vulnerabilità ai disastri naturali (inondazioni, tempeste tropicali e altro), influiscono sul livello di salute, sulla disponibilità e la qualità delle risorse idriche e riguardano l'eredità culturale

## Il MEA Nel 2005 ha elaborato una classificazione con 4 categorie principali di Servizi Ecosistemici

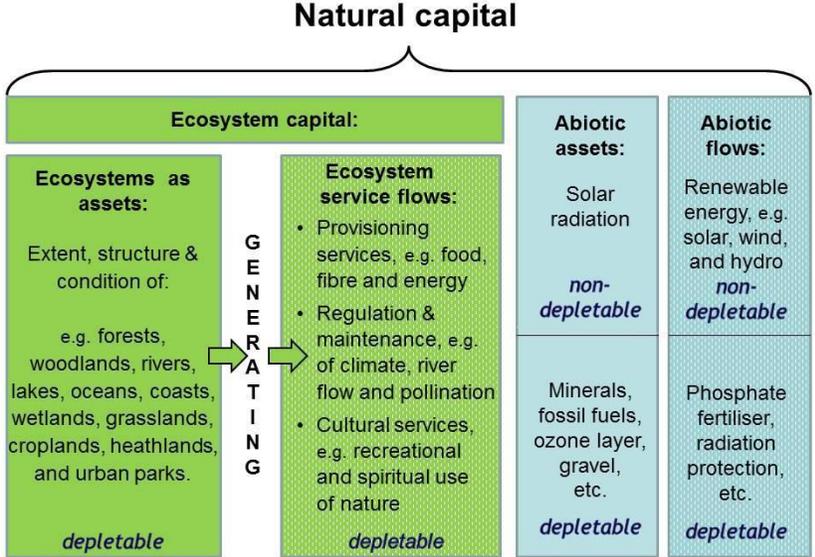
- ✓ **Supporto alla vita (*Supporting*)**: queste funzioni raccolgono tutti quei servizi necessari per la produzione di tutti gli altri servizi ecosistemici e contribuisce alla conservazione (in situ) della diversità biologica e genetica e dei processi evolutivi.
- ✓ **Regolazione (*Regulating*)**: oltre al mantenimento della salute e del funzionamento degli ecosistemi, le funzioni regolative raccolgono molti altri servizi che comportano benefici diretti e indiretti per l'uomo (come la stabilizzazione del clima, il riciclo dei rifiuti), solitamente non riconosciuti fino al momento in cui non vengono persi o degradati;
- ✓ **Approvvigionamento (*Provisioning*)**: queste funzioni raccolgono tutti quei servizi di fornitura di risorse che gli ecosistemi naturali e semi-naturali producono (ossigeno, acqua, cibo, ecc.).
- ✓ **Culturali (*Cultural*)**: gli ecosistemi naturali forniscono una essenziale “funzione di consultazione” e contribuiscono al mantenimento della salute umana attraverso la fornitura di opportunità di riflessione, arricchimento spirituale, sviluppo cognitivo, esperienze ricreative ed estetiche.

Queste categorie di ES, pur rimanendo generalmente di attualità, sono state integrate dall'Agenzia Europea per l'Ambiente all'interno della Classificazione Internazionale dei Servizi degli Ecosistemi giunta alla 5<sup>a</sup> versione (CICES V5.1 - Haines-Young e Potschin, 2018)

In CICES i ES sono definiti come *"i contributi che gli ecosistemi apportano al benessere umano e distinti dai beni e dai benefici che le persone successivamente traggono da essi"*. (<https://cices.eu/resources/>)



<b>Provisioning</b>	This Section covers all nutritional, non-nutritional material and energetic outputs from living systems as well as abiotic outputs (including water).
<b>Regulation and Maintenance</b>	All the ways in which living organisms can mediate or moderate the ambient environment that affects human health, safety or comfort, together with abiotic equivalents.
<b>Cultural</b>	All the non-material, and normally non-rival and non-consumptive, outputs of ecosystems (biotic and abiotic) that affect physical and mental states of people.



I servizi ecosistemici possono essere concorrenziali fra di loro:

- di fatto
- in ragione della scala spaziale
- della scala temporale

La molteplicità delle funzioni svolte dal suolo fa sì che vi sia una corrispondente molteplicità di percezioni del suo valore, in relazione agli interessi di volta in volta prevalenti. Anche se c'è un crescente interesse nel quantificare anche economicamente i servizi resi dal suolo (Malucelli *et al.*, 2014), alcuni di questi sono “intangibili”, come la salute dei cittadini, i valori spirituali ad esso legati, la funzione didattica ambientale, l'identità storico-paesaggistica. Indipendentemente dal loro valore commerciale, questi vanno altrettanto evidenziati e protetti in quanto il suolo, bene comune, non è riducibile a merce.

## Suoli diversi forniscono servizi diversi e/o di qualità diversa

UTS: Unità Tipologiche di Suolo

STS: Sotto Unità

Suoli simili per caratteristiche funzionali in pedopaesaggi simili

Esempi di Regioni centro meridionali:

Abruzzo: 192 (STS)

Lazio: 452 (STS)

Toscana >300

Umbria oltre 260 (STS)

I SUOLI si presentano nelle più ampia variabilità a seconda di come hanno interagito i fattori che li hanno generati

Servizio	“non urbanizzato”	1976	2008	Perdita	Suolo “non sigillato”	Suolo sigillato 2008	Perdita
Biodiversità	0,716	n.d.	0,633	-11,6%	0,762	0,579	-24,0%
Capacità depurativa	0,469	0,441	0,387	-17,5%	0,511	0,393	-23,0%
Infiltrazione di acqua	0,460	0,426	0,367	-20,3%	0,373	0,289	-22,4%
Microclima	0,432	0,407	0,357	-17,3%	0,702	0,555	-20,9%
Produttività	0,772	0,718	0,620	-19,6%	0,822	0,511	-37,8%
Riserva di acqua	0,658	0,616	0,537	-18,4%	0,686	0,539	-21,4%
Stock di C attuale	0,482	0,453	0,395	-18,2%	0,490	0,386	-21,2%
Stock di C potenziale	0,888	0,747	0,650	-26,8%	0,525	0,398	-24,2%
Supporto infrastrutture	0,455	0,422	0,363	-20,2%	0,363	0,329	-9,3%

*valori medi degli indicatori di servizi ecosistemici del suolo nel 1976 e nel 2008 e loro perdita % al 2008 (con riferimento al suolo “non urbanizzato”). (Pianura Reggiana ca. 1.174 KM2)*

*valori medi degli indicatori di servizi ecosistemici del suolo dell'Unione Pianura Reggiana (Correggio, Campagnola Emilia, Rio Saliceto, Fabbrico, Rolo, San Martino in Rio - ca. 185 km2),*

ESs categories	Soil contribution to Ess	Soil function	Indicator	Input data	Code
Supporting	Habitat for soil organisms	Biodiversity pool	Potential habitat for soil organisms	Land use Bulk density Organic C	BIO
	Nutrient and pollutants retention and release; Natural attenuation (potential)	Storing filtering and transforming nutrient, substances and water	Cation exchange capacity Soil reaction Rooting depth	Organic C Clay content pH (0–30) Average shallow groundwater depth	BUF
Regulation	Microclimate regulation (potential)	Storing filtering and transforming nutrient, substances and water	Soil evaporation (potential )	Available water capacity Average shallow groundwater depth	CLI
	Carbon sequestration (potential)	Carbon pool	Carbon sequestration potenzial	Organic C Bulk density	CSP
Regulation (provisioning)	Water regulation/runoff-flood control (potential)	Storing filtering and transforming nutrient, substances and water	Infiltration capacity	Hydraulic saturated conductivity Air entry point	WAR
	Water regulation–Water storage (potential)	Storing filtering and transforming nutrient, substances and water	Water content at field capacity	Field Capacity (–33 kPa)	WAS
			Presence of water table	Average shallow; groundwater depth	
Provisioning	Food provision (potential)	Biomass production	Land Capability (LC) map	LC classes and intergrades	PRO
Provisioning (supporting)	Supporting human activities and infrastructures (potential)	Physical and cultural environment	Soil bearing capacity	Sand content Clay content Hydraulic saturated conductivity	SUP

The necessary input data were mapped over a 1 km \* 1 km regular grid

ESs categories	Soil contribution to Ess	Soil function	Indicator	Input data	Code
Supporting	Habitat for soil organisms	Biodiversity pool	Potential habitat for soil organisms	Land use Bulk density Organic C	BIO

Gli organismi del suolo forniscono importanti servizi ecosistemici:

Stoccaggio; ciclo delle sostanze nutritive e inquinanti; decomposizione e ciclo della materia organica del suolo; il biocontrollo dei parassiti.

Tra gli organismi del suolo, la microfauna del suolo è stata utilizzata come indicatore della qualità del suolo; il suo ruolo comprende la frammentazione dei rifiuti, la formazione di macropori, la bioturbazione.

$$BIO_{0-1} = (\text{LogOC}_{0-1} - BD_{0-1}) + QBSar_{0-1}$$

QBS (Qualità Biologica del Suolo): as an index for assessing the biological quality of soil, is based on the number of microarthropod groups adapted to the soil habitat. Proxy for soil biodiversity and for the calculation of the Potential habitat for soil organisms indicator (BIO). - Land Cover.

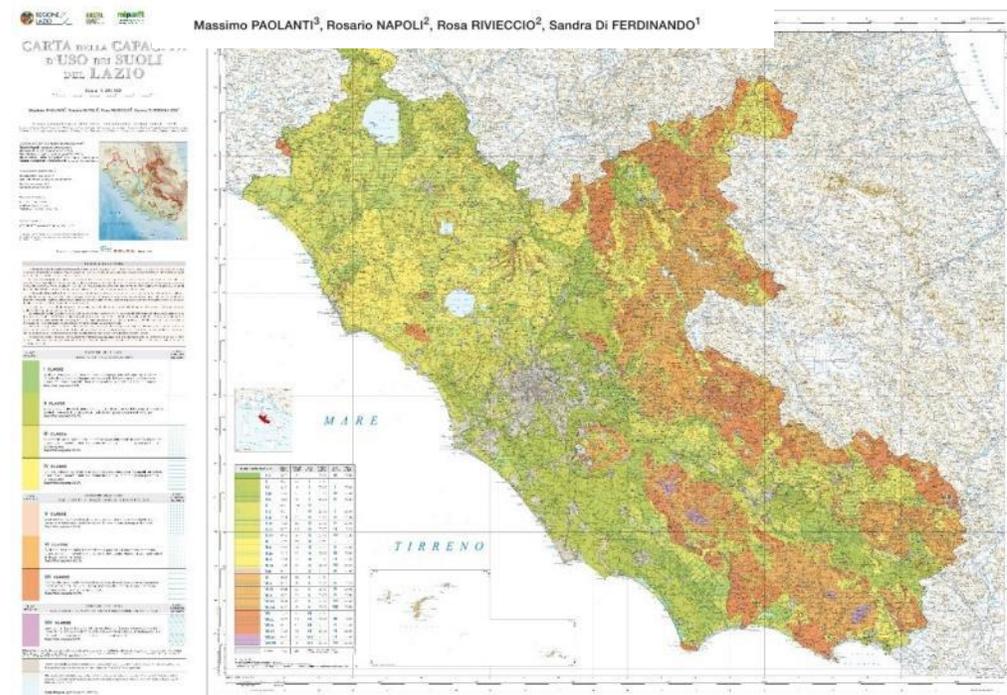
OC: Organic Carbon (% for Top Soil)

BD: Bulk Density. Bulk density is the weight of soil in a given volume (g/cm<sup>3</sup>)



## CARTA DELLA CAPACITÀ D'USO DEI SUOLI DEL LAZIO

Scala 1:250000



## La banca dati pedologica

Archivio digitale armonizzato e normalizzato di tutte le informazioni raccolte e delle relazioni che esistono fra i dati puntuali ed il territorio



**Provisioning**

**Food provision (potential)**

**Biomass production**

**Land Capability (LC) map**

**LC classes and intergrades**

**PRO**

Con la classificazione della capacità d'uso dei suoli (Land Capability Classification), i suoli sono raggruppati in Classi (ampi sistemi agro silvo pastorali e non specifiche utilizzazioni) in base alla loro capacità di sostenere produzioni agricole, foraggiere o legname senza degradarsi, ossia conservando il loro livello di qualità.

Al concetto di limitazione è legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili usi agro-silvo-pastorali.

- Drenaggio interno
- Erosione
- Pendenza
- Pietrosità superficiale
- Profondità utile per le radici
- Regime di umidità
- Rischio di inondazione
- Rocciosità

- Saturazione in basi
- Calcare totale
- Capacità di scambio cationico
- Frammenti grossolani
- Reazione
- Salinità
- Saturazione in basi
- Tessitura



### OSSERVAZIONE LAZ250\_2 P 138

UTS e STS: Aree1 Correlaz: correlato Rilevamento: 18/07/2014  
 Soil region: Coordinate: utm-ug94 3 N: 4686535 E: 293832 LAT: 42.30 LON: 12.5  
 Sistema: Località: Scozzatico  
 Sottosistema: Comune: Colleveschio  
 Unità di terra: Provincia: Rieti  
 Quota: 90 m s.l.m. Pietrosità: piccola assente, media assente, grande assente  
 Pendenza: 7 % Esposizione: 180 °  
 Rocciosità: assente  
 Uso e copert: prato permanente asciutto  
 Forma hm: terrazzo fluviale in fondovalle  
 Elim. morfologico dm: parte media del versante curvatura: lineare-converso  
 Substrato: depositi di pietra a bassa energia: limosa o franco  
 Materiale pedogenetico: depositi di pietra a bassa energia: limosa o franco  
 Caratteri e qualità: Tipo fald: assente, erosione idrica diffusa (sheet erosion), sciorimento superficiale medio, drenaggio interno: ben drenato, profondità utile molto elevata (>150 cm), limite radicale: compattazione o contatto parafitico; capacità idrica molto elevata (>200 mm)



Class. USDA: 11<sup>a</sup> ed. (2010) Typic Haplustalf fine, mixed, mesic  
 Class. WRB: 3<sup>a</sup> ed. (2014) Haplic Luvisol (Culfanic, Clayic)  
 Note: Fra 175 e 200 cm prosegue l'orizzonte Bo2. La limitazione non impedisce lo sviluppo radicale  
 ORIZZONTI (vedi Linee Guida Rilevamento nota pag 225)

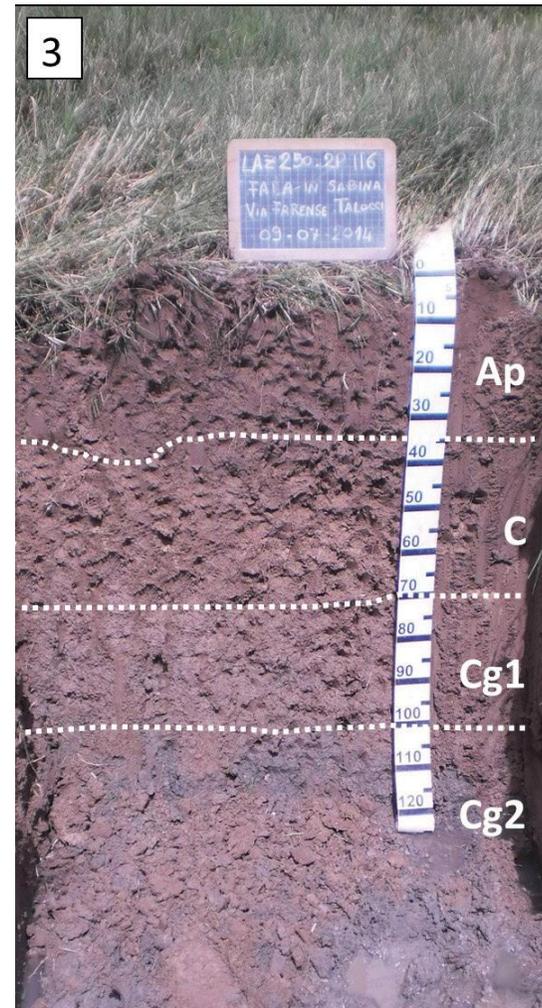
- Ap** 45 cm colore umido 10YR 4/2 Bruno grigiastro scuro, screziature assenti, scheletro assente; struttura granulare media, debolmente sviluppata; struttura secondaria poliedrica subangolare grande, debolmente sviluppata; consistenza molto resistente; molto adesivo; molto plastico, conducibilità idraulica mod. alta (1-10 µm/s); pori fini (0,5-1 mm) scarsi (0,1-0,5%); concentrazioni assenti; attività biologica assente; effervescenza nessuna; stima reazione: fortemente acida (pH 4,5-5); limite chiaro ondulato
- Bt** 90 cm colore umido 7,5YR 4/4 Bruno scuro; figure redox principali, 7,5YR 5/8, scarse (2-5%) medie (5-15 mm), di evidenza distinta, localizzazione su masse arricchite di ferro, scheletro assente; struttura poliedrica angolare media, moderatamente sviluppata; struttura secondaria poliedrica subangolare grande, moderatamente sviluppata; consistenza molto resistente; molto adesivo; molto plastico, conducibilità idraulica mod. alta (1-10 µm/s); pori molto fini (<0,5 mm) scarsi (0,1-0,5%); concrezioni ferro-manganesifere estremamente piccole (<2 mm) poche (<2%); pellicole di argilla comuni (10-50%) localizzate sulle facce degli aggregati; attività biologica assente; effervescenza nessuna; stima reazione: fortemente acida (pH 4,5-5); limite chiaro ondulato
- Bc1** 115 cm colore umido 7,5YR 3/4 Bruno scuro, screziature assenti, scheletro assente; struttura poliedrica subangolare grande, moderatamente sviluppata; consistenza resistente; molto adesivo; molto plastico, conducibilità idraulica mod. alta (1-10 µm/s); pori molto fini (<0,5 mm) scarsi (0,1-0,5%); concrezioni ferro-manganesifere molto piccole (<2 mm) comuni (2-20%); pellicole di argilla scarse (<10%) localizzate sulle facce degli aggregati; attività biologica assente; effervescenza nessuna; stima reazione: moderatamente acida (pH 5,1-6); limite chiaro ondulato
- Bc2** 200 cm colore umido 7,5YR 3/4 Bruno scuro; figure redox principali, 7,5YR 5/8, comuni (2-15%) medie (5-15 mm), di evidenza distinta, localizzazione su masse arricchite di ferro, scheletro assente; struttura poliedrica subangolare grande, debolmente sviluppata; struttura secondaria poliedrica subangolare fine, debolmente sviluppata; consistenza resistente; molto adesivo; molto plastico, conducibilità idraulica mod. alta (1-10 µm/s); pori fini (0,5-1 mm) scarsi (0,1-0,5%); concentrazioni soffici ferro-manganesifere molto piccole (3-5 mm) comuni (2-20%) e concrezioni ferro-manganesifere estremamente piccole (<2 mm) comuni (2-20%); pellicole di argilla scarse (<10%) localizzate sulle facce degli aggregati; attività biologica assente; effervescenza nessuna; stima reazione: neutra (pH 6,6-7,3); limite sconosciuto

#### ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz. Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg		Argilla d'app dag/kg		cc. pa. (cm <sup>3</sup> /m)	COLE	Text	Gran
	m. grossa	media	fine	totale	totale	fine	totale	g/m <sup>2</sup>					
Ap 0-45	1,4	2,9	3,6	4,4	6,4	18,7	25,1	46,4	34,9			FLA	LFI
Bt 45-90	0,9	2,8	3,9	3,4	14,9	21,3	15,2	36,5	48,6	1,18		A	AFI
Bc1 90-115	1,2	3,8	6,0	5,3	19,6	19,1	15,3	34,4	46,0	1,15		A	AFI
Bc2 115-200	2,5	5,0	8,2	7,9	27,2	21,7	19,1	40,8	32,0	1,25		FA	FFI

Orizz. Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg					TSB ESP %	P %	K %	N tot	CaCO <sub>3</sub> dag/kg	CO <sub>2</sub>	pH	E.C. CN		
	Ce	Mg	Ca+Mg	Na	K										
Ap 0-45	10,1	2,9	0,2		23,0	60	12,0	0,01	0,00	0,06	1,03	5,1	4,8	0,10	102,8
Bt 45-90	12,3	1,1	0,6		28,0	71	3,0	0,01	0,00	0,37	5,3	5,0		0,10	36,6
Bc1 90-115	12,2	6,9	1,7		25,0	77	14,0	0,01	0,00	0,20	5,17	2,8	5,5	0,14	11,2
Bc2 115-200	22,1	5,9	1,3		22,0	36	15,0	0,01	0,00	0,20	0,58	6,2	5,9	0,15	5,5



Il suolo una risorsa praticamente non rinnovabile ed estremamente fragile.



**La tutela del Suolo:  
Danni al terreno causati  
dal compattamento**

La degradazione del suolo rappresenta ormai un'emergenza a livello planetario ed è particolarmente pressante in Italia a causa dell'alta variabilità dell'ambiente e per la presenza di molti tipi di suolo caratterizzati da vulnerabilità senza dubbio più alta rispetto a quelli presenti negli altri Paesi Europei.

### Le minacce alla qualità del suolo

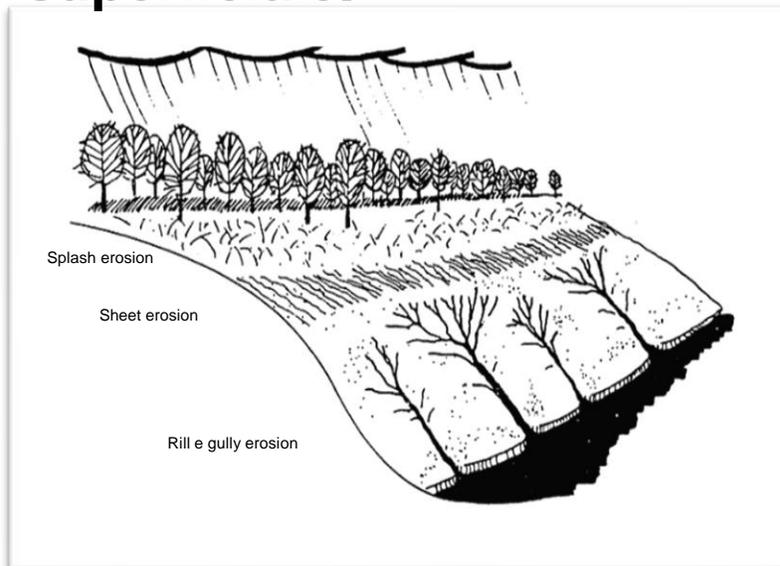
Il suolo è una risorsa praticamente non rinnovabile, poiché i processi di formazione e rigenerazione sono estremamente lenti. È una matrice ambientale che reagisce agli influssi esterni con molto ritardo: i problemi vengono individuati solo a posteriori, quando spesso è troppo tardi per rimediarvi. Inoltre il suolo immagazzina anche inquinanti, motivo per cui spesso la contaminazione chimica è irreversibile (Paolanti, 2010).

**I principali processi di degrado – o minacce sulle funzioni del suolo - individuati dalla Commissione (CEC, 2006) sono i seguenti:**

- erosione;
- diminuzione di materia organica;
- contaminazione locale e diffusa;
- impermeabilizzazione;
- compattazione;
- diminuzione della biodiversità;
- salinizzazione;
- frane e alluvioni

Commission of the European Communities (CEC),  
2006. *Thematic Strategy for Soil Protection*.  
Communication from the Commission to the Council,  
the European Parliament, the European Economic  
and Social Committee, and the Committees of the  
Region - COM(2006)231 Final.

L'erosione è un fenomeno naturale che consiste nella perdita dello strato più superficiale del terreno a causa dell'azione delle acque piovane o del vento. La perdita di suolo può avvenire lentamente oppure con velocità estreme; in entrambi i casi si traduce in una riduzione della fertilità (gli orizzonti più fertili sono quelli superficiali), un possibile peggioramento della qualità delle acque superficiali e un incremento dello scorrimento superficiale.



## Erosione



Esempio di versante coltivato a uliveto con impresse le varie forme erosive. Da notare nella foto sulla dx e sulla sin. i campi inerbiti in grado di stabilizzare le coltri superficiali dei versanti (*in questo caso sheet, rill e gully erosion*). Nello schema le 4 principali forme erosive (UNEP, 1994a)



**Conegliano  
(TV)**

**Viticoltura ed  
Erosione**



**Abruzzo**



LIFE ECOREMED: se c'è una cosa che funziona nella nostra pianura scombinata, spezzettata da un cinquantennio di crescita urbana senza regole, sono propri gli spazi agricoli residui, che non sono pochi, rappresentando ancora il 65% del territorio complessivo. In queste aree, dei circa **quattromila campioni di prodotti ortofrutticoli esaminati**, quelli difformi dalla normativa si contano davvero sulle dita di una mano, per colpa soprattutto del **piombo**, che non viene dai rifiuti, ma è quello **tetraetile** delle benzine super di quindici anni fa, che si è depositato, come accaduto in mezz'Europa, nelle fasce agricole più prossime agli assi stradali.



Nuovi numeri positivi e nessuno...  
Luca. Ma quanto sono affidabili...  
è evidente

Anche i suoli agricoli "sporchi" alla fine sono solo una trentina di ettari.

Il colpo di scena dei dati sui tumori infantili nella Terra dei Fuochi è inutile. Contate i morti

## I SUOLI ANTROPOGENICI

*The International Committee on Anthropogenic Soils (ICOMANTH) defines its mission as follows. "ICOMANTH is charged with defining appropriate classes in soil taxonomy for soils that have their major **properties derived from human activities**. The committee should establish which criteria significantly reflect human activities, or when a soil's properties are dominantly the result of human activities."*



*from household waste*



*from waste of a coking plant*



*Spolic Technosol  
(Calcaric, Skeletic)*

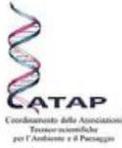


*Mollic Urbic  
Technosol*

## URBAN SOILS

Il Natural Resources Conservation Service, dell'USDA (United States Department of Agriculture) nel "Urban Soil Primer" fa sua la definizione di Bockheim (1974) che definisce gli "urban soil" come "materiali di suolo che hanno uno strato superficiale "non agricolo" spesso più di 50 cm che è stato prodotto tramite rimescolamento, aggiunta, o per contaminazione degli strati superficiali in contesti urbani o sub urbani".





### Il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture



MANUALI E LINEE GUIDA



## Il “suolo obiettivo”

**Nel caso di ripristino l'obiettivo é quello di mettere in posto un suolo ad uno stato assolutamente iniziale che nel tempo possa poi raggiungere un suo equilibrio.**

**Devono essere definite caratteristiche e qualità di un “suolo obiettivo”**

**Le caratteristiche e qualità del suolo più importanti da considerare sono:**

- ✓ profondità;
- ✓ tessitura e contenuto in frammenti grossolani;
- ✓ contenuto in sostanza organica
- ✓ Reazione;
- ✓ contenuto in calcare totale ed attivo;
- ✓ caratteristiche del complesso di scambio
- ✓ densità apparente
- ✓ Salinità
- ✓ caratteristiche idrologiche (infiltrazione, permeabilità, capacità di acqua disponibile)
- ✓ struttura (caratteristiche e stabilità)
- ✓ porosità

Carattere/qualità del suolo	Orizzonti superficiali (strato 0-30 cm)	Orizzonti sub-superficiali (strato 30-100 cm)
<b>Tessitura (USDA)</b>	Sabbia $\geq$ 50%; argilla 10-20%; limo 10-30%	Sabbia $\geq$ 50%; argilla 10-20%; limo 10-30%
<b>Frammento grossolani di diametro &lt; 25 mm</b>	Frequente (15,1-35,0% vol)	< 35%
<b>Reazione (pH in H2O)</b>	pH da 6,1 a 7,0	pH da 6,1 a 7,0
<b>Carbonio organico (%)</b>	> 0,9	> 0,4
<b>Calcare totale (%)</b>	Assente	assente
<b>Calcare attivo (%)</b>	Assente	assente
<b>Capacità di scambio cationico (meq/100)</b>	> 10	> 10
<b>Salinità</b>	non salino	non salino

Carattere/qualità del suolo	Valore
<b>Rocciosità superficiale</b>	Assente
<b>Pietrosità superficiale</b>	< del 15%
<b>Profondità utile alle radici</b>	100 cm
<b>Capacità in acqua disponibile</b>	> 100 mm
<b>Conducibilità idraulica (Ksat)</b>	Da 100 a 10 $\mu$ n/s
<b>Drenaggio interno</b>	Buono
<b>Disponibilità di ossigeno</b>	Buona

# soil4life

L'essenziale è invisibile agli occhi

## *Indirizzi per la tutela del suolo dai processi di impermeabilizzazione e dalla perdita di materia organica*

*Un percorso formativo con le professioni per la condivisione di Linee guida volontarie*

Modulo 1

### *La tutela e la gestione sostenibile del Suolo: impermeabilizzazione e consumo di suolo*

Massimo Paolanti - Michele Munafò - Marco Di Leginio, ISPRA - CREA  
**Conoscere il valore del suolo: verso un uso e una gestione sostenibili**

*Le funzioni del suolo e i servizi ecosistemici, le minacce e i fattori di degrado.*

9 febbraio 2021



In collaborazione con



[www.soil4life.eu](http://www.soil4life.eu) / [info@soil4life.eu](mailto:info@soil4life.eu)



Progetto cofinanziato da



Beneficiario coordinatore



Beneficiari associati

