



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

# Convegno di presentazione delle “Linee Guida dell’Ambiente e Paesaggio nei settori Infrastrutturali”

Auditorium ISPRA, Roma

2 dicembre 2010



Coordinamento delle Associazioni  
Interdisciplinari  
per l'Ambiente e il Paesaggio

**Revisione per ISPRA**  
**Marco Di Leginio SUO-IST**  
**Fiorenzo Fumanti SUO-IST**  
**Carlo Jacomini NAT-BIO**  
**Paolo Sciacca AMB-VAL**  
**Alessandro Troccoli SUO-GEA**



***Trattamento dei suoli nei ripristini ambientali  
legati alle infrastrutture***

***Massimo Paolanti***

 **Associazione  
Italiana  
Pedologi**

Referenti:  
Massimo Paolanti  
Federico Castellani



Giornata Mondiale del Suolo



**WORKSHOP**  
**LA PERCEZIONE**  
**DEL SUOLO**

L'Associazione Italiana Pedologi (A.I.P.) è stata fondata nel 1992

L'associazione intende :

- ✓ promuovere la conoscenza della **pedologia**;
- ✓ divulgare i campi di interesse della **pedologia**;
- ✓ divulgare il ruolo del **pedologo** quale esperto conoscitore di una delle più importanti risorse naturali: il **suolo**

Trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture. Massimo Paolanti (AIP)  
“Linee Guida dell’Ambiente e Paesaggio nei settori Infrastrutturali” Auditorium ISPRA, Roma 2 dicembre 2010

# http://www.aip-suoli.it/index.htm

AIP  
Associazione Italiana Pedologi  
la conoscenza e la difesa dei suoli in Italia

2010

associazione notizie siniste pubblicazioni soil wide web SDS - FAO forum soci

**Ambiente: esperti suolo a Galan, salvare la biodiversità**

(ANSA) - FIRENZE, 27 OTT - L'assemblea nazionale degli studiosi italiani del suolo riuniti nell'Aip (Associazione italiana pedologi) hanno fatto un appello oggi da Firenze al ministro per le politiche agricole Giancarlo Galan chiedendo "più attenzione ai suoli, per salvaguardare la biodiversità". "Chiediamo più attenzione sulla tematica della gestione e tutela dei suoli - dichiarano in una nota gli scienziati del suolo - in quanto elemento fondamentale per la salvaguardia della biodiversità". L'appello è stato lanciato in occasione di un convegno promosso dagli scienziati del suolo in collaborazione con l'Istituto per le piante da legno e l'ambiente (Ipla) di Termo, e dedicato alla biodiversità del suolo. (ANSA).  
COM-GUN 27-OTT-10 20:26 NEWS

[Scarica le presentazioni dei relatori](#)

**In evidenza**

- Il sito del mese**  
  
Regione Marche:  
Osservatorio regionale suoli
- Classificazione numerica suoli**  
  
Roberto Barbetti, socio AIP

**notizie**

- Linee Guida dell'Ambiente e Paesaggio nei settori Infrastrutturali**  
02 dicembre 2010 - Roma
- La percezione del suolo**  
02-03 dicembre 2010 - Palermo  
Giornata mondiale del suolo
- Veneto Ferito**  
Le immagini, meglio di qualunque parola, raccontano quanto accaduto

**rubriche - utility**

- novità dalle Regioni**
- diventa socio AIP**
- rendotti AIP**
- newsletter da IBC**
- news dal CATAP**
- UCRA unites**

- Trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture. Massimo Paolanti (AIP)
- “Linee Guida dell’Ambiente e Paesaggio nei settori Infrastrutturali” Auditorium ISPRA, Roma 2 dicembre 2010

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. I suoli ospitano minerali, organiche, acqua, aria e organismi viventi; esso rappresenta l'interfaccia tra terra, aria e acqua e ospita gran parte della biosfera

“I suoli, anche se non sempre, sono visibilmente condizionati e influenzano fortemente gli altri elementi del paesaggio costituendo con gli stessi un insieme sociale. Il suolo è il modello dell'identità locale, che lo determina la peculiarità di molti luoghi e dei loro paesaggi, poggia sulle caratteristiche dei suoli localmente presenti” (Lehmann et al., 2006) -

***Le funzioni potenziali di un suolo sono identificabili come segue, con alcune più propriamente ecologiche ed altre legate all'attività umana:***

- ✓ ***è un substrato per la vegetazione***
- ✓ ***è un filtro, tampone e trasformatore (alteratore e decompositore microbiologico e biochimico) che protegge l'ambiente in generale, le risorse idriche e la catena alimentare dall'inquinamento chimico e biologico;***
- ✓ ***è un regolatore dei deflussi idrici;***
- ✓ ***è un protettore fondamentale della eredità biologica e culturale: habitat per molte piante e animali, ne permette la conservazione, spesso è un archivio vivente di storia naturale e di mutamenti paleoclimatici. Quest'eredità genetica e culturale costituisce uno dei fattori cruciali per la sopravvivenza dell'uomo stesso;***
- ✓ ***è un modulatore del clima: attraverso il suo ruolo nel determinare il bilancio energetico a livello della superficie terrestre;***
- ✓ ***è un supporto per le attività ingegneristiche;***
- ✓ ***è la sorgente di alcune materie prime;***

**Trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture. Massimo Paolanti (AIP)  
“Linee Guida dell'Ambiente e Paesaggio nei settori Infrastrutturali” Auditorium ISPRA, Roma 2 dicembre 2010**



**Sulla base delle normative attualmente in vigore, sia a livello comunitario, nazionale e regionale, lo studio dei suoli trova applicazioni**

- **Nelle procedure di VIA e VAS;**
- **Negli studi conoscitivi**
- **Nelle valutazioni territoriali**
- **Nelle analisi di vulnerabilità e sensibilità**
- **Nella pianificazione territoriale in campo urbanistico**

**Gli studi di Impatto Ambientale prevedono la caratterizzazione dei suoli dell'area interessata dall'opera Ma si tratta spesso, in assenza di vincoli e norme specifiche a tutela della risorsa suolo, di essere processi o attività strumentali all'ottenimento delle autorizzazioni necessarie.**

- **Trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture. Massimo Paolanti (AIP)**
- **“Linee Guida dell'Ambiente e Paesaggio nei settori Infrastrutturali” Auditorium ISPRA, Roma 2 dicembre 2010**

Le linee guida sul trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture sono:

- Un documento metodologico per caratterizzazione componenti;
- Buone pratiche per mitigazioni.

Ma sono soprattutto indicazioni progettuali :

- **Trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture.** Massimo Paolanti (AIP)
- **“Linee Guida dell’Ambiente e Paesaggio nei settori Infrastrutturali”** Auditorium ISPRA, Roma 2 dicembre 2010

Nelle opere infrastrutturali tolta la porzione di territorio permanentemente occupata dall'opera, le restanti aree sono generalmente reversibili.

L'inserimento delle infrastrutture nel paesaggio senza una coerenza tra gli obiettivi proposti e le caratteristiche dei suoli, naturali o antropogenici che siano, è destinato a fallire a meno di non prevedere continui e costosi interventi.

Le linee guida per il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture vogliono essere uno strumento operativo destinato alla costituzione di capitoli tecnici .

L'approccio è quello della conservazione della risorsa suolo, per la quale spesso: non sono necessarie complesse e costose attività quanto semplici accorgimenti da inserire nella pratica di cantiere ed il risultato può essere quello di un risparmio complessivo di tempi e costi nella fase di ripristino.





**Treatment of soils in environmental restoration linked to infrastructure. Massimo Paolanti (AIP)**  
**“Linee Guida dell’Ambiente e Paesaggio nei settori Infrastrutturali” Auditorium ISPRA, Roma 2 dicembre 2010**





- Trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture. Massimo Paolanti (AIP)
- “Linee Guida dell’Ambiente e Paesaggio nei settori Infrastrutturali” Auditorium ISPRA, Roma 2 dicembre 2010





**Trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture. Massimo Paolanti (AIP)**  
**“Linee Guida dell’Ambiente e Paesaggio nei settori Infrastrutturali” Auditorium ISPRA, Roma 2 dicembre 2010**

- ✓ Ogni tipo di “*copertura vegetale*” ha esigenze specifiche di suolo;
- ✓ Ogni modalità di ripristino della copertura vegetale deve tenere conto delle caratteristiche dei suoli.
- ✓ Ogni tipo di suolo può essere soggetto a fenomeni degradativi (erosione, compattazione, salinizzazione ecc.) che ne possono compromettere la funzionalità;
- ✓ Aver “*progettato bene i suoli*” può voler dire assicurare successo alla progettazione, e diminuire i costi per operazioni di mantenimento.

# ELEMENTI DI PROGETTO

- Indicazioni per il prelievo
  - *Cosa prelevare. Terre da scavo e terreno vegetale*
  - *Asportazione del suolo*
    - Stoccaggio provvisorio (deposito intermedio)
- Ripristino: definizione del “suolo obiettivo”
  - *Le caratteristiche dello strato di copertura*
  - *Modalità di messa in posto*
  - *Piano di fertilizzazione*
- Il transito sul suolo

•Trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture. Massimo Paolanti (AIP)

•“Linee Guida dell’Ambiente e Paesaggio nei settori Infrastrutturali” Auditorium ISPRA, Roma 2 dicembre 2010

## Terre e rocce da scavo

Il Decreto legislativo del 3-4-2006 n. 152 e Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 *norme in materia ambientale* (articolo 186)

Le terre e rocce da scavo, anche di gallerie, ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati purché:

- siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;
- sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- le loro caratteristiche chimiche e chimico fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette.....

Trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture. Massimo Paolanti (AIP)  
“Linee Guida dell’Ambiente e Paesaggio nei settori Infrastrutturali” Auditorium ISPRA, Roma 2 dicembre 2010



## Stoccaggio provvisorio (deposito intermedio)

- asportare e depositare lo strato superiore e lo strato inferiore del suolo sempre separatamente;
- il deposito intermedio deve essere effettuato su una superficie con buona permeabilità non sensibile al costipamento;
- non asportare la parte più ricca di sostanza organica (humus) dalla superficie di deposito;
- la formazione del deposito deve essere compiuta a ritroso, ossia senza ripassare sullo strato depositato;
- Lo strato di suolo superficiale ben aerato si è formato in seguito a un'intensa attività biologica.
- non circolare mai con veicoli edili ed evitare il pascolo sui depositi intermedi;
- La porosità, il tenore di humus e l'attività biologica diminuiscono nettamente con l'aumento della profondità.
- Rinvolvere con piante a radici profonde (preferenzialmente leguminose).
- profondità: un deposito intermedio di materiale terroso per lo strato superiore del suolo, non dovrebbe di regola superare 1,5-2,5 m. d'altezza in relazione alla granulometria del suolo ed al suo rischio di compattamento.
- A causa al peso proprio, gli strati inferiori del deposito vengono compressi. Ciò comporta prima di tutto il degrado delle caratteristiche fisico idrologiche del suolo.
- Ridurre l'altezza dei cumuli
- Evitare l'instaurarsi di fenomeni di asfissia

# Modalità di messa in posto

Un'adeguato trattamento dei suoli possono consentire l'instaurarsi di condizioni pedologiche accettabili in tempi non molto lunghi.

- ✓ Predisporre la morfologia dei luoghi cui dovrà accompagnarsi il suolo e verificare la necessità di un adeguato drenaggio dell'area.
- ✓ Gli strati accantonati devono essere messi in posto senza essere mescolati e rispettandone l'ordine.
- ✓ Il ripristino deve essere effettuato con macchine adatte e in condizioni asciutte.
- ✓ Deve essere evitato l'eccessivo passaggio con macchine pesanti ed evitati compattamenti
- ✓ Non bisogna intervenire su materiali bagnati
- ✓ La miscelazione di diversi materiali terrosi e l'incorporazione di ammendanti e concimazione di fondo avverrà prima della messa in posto del materiale

# Piano di fertilizzazione

La pianificazione per interventi di concimazione e/o ammendamento e correzione possono essere ritenuti necessari alla luce delle caratteristiche del suolo e dei materiali disponibili per la concimazione organica di fondo.

Per quanto riguarda l'effettuazione di una concimazione organica, può essere considerato utile l'utilizzo di compost di buona qualità.

Il compost è un ammendante, ossia ha la capacità di migliorare le caratteristiche fisico meccaniche del suolo, con un discreto effetto concimante ed è quindi in grado di sostituire la letamazione ed in parte la fertilizzazione minerale.

L'utilizzo di Compost in agricoltura è regolato dal **D.Lgs. 75 del 29 aprile 2010** (Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti), che abroga e sostituisce il precedente D.Lgs. 217 del 29 04 2006.

La legge definisce ammendanti come *“materiali da aggiungere al suolo in situ, principalmente per conservarne o migliorarne le caratteristiche fisiche e/o l'attività biologica”*.

Trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture. Massimo Paolanti (AIP)  
“Linee Guida dell'Ambiente e Paesaggio nei settori Infrastrutturali” Auditorium ISPRA, Roma 2 dicembre 2010



- **Trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture.** Massimo Paolanti (AIP)
- **“Linee Guida dell’Ambiente e Paesaggio nei settori Infrastrutturali”** Auditorium ISPRA, Roma 2 dicembre 2010

# suolo obiettivo

Devono essere definite le caratteristiche e qualità di un “suolo obiettivo” che risponde alle esigenze progettuali

- Le caratteristiche e qualità del suolo più importanti da considerare sono:
- profondità del suolo e profondità utile alle radici
- tessitura e contenuto in frammenti grossolani
- contenuto in sostanza organica
- reazione
- contenuto in calcare totale ed attivo
- caratteristiche del complesso di scambio
- salinità
- densità apparente
- caratteristiche idrologiche (infiltrazione, permeabilità, capacità di acqua disponibile)
- struttura (caratteristiche e stabilità)
- porosità

## Principali caratteri e qualità degli orizzonti del suolo di riferimento

Carattere/qualità del suolo	Orizzonti superficiali (strato 0-30 cm)	Orizzonti sub-superficiali (strato 30-100 cm)
Tessitura (USDA)	Sabbia $\geq$ 50%; argilla 10-20%; limo 10-30%	Sabbia $\geq$ 50%; argilla 10-20%; limo 10-30%
Frammento grossolani di diametro $<$ 75 mm (di origine vulcanica)	Frequente (15,1-35,0% in volume della terra fine)	$<$ 35%
Reazione (pH in H <sub>2</sub> O)	pH da 6,1 a 7,0	pH da 6,1 a 7,0
Carbonio organico (%)	$>$ 0,9	$>$ 0,4
Calcare totale (%)	Assente	assente
Calcare attivo (%)	Assente	assente
Capacità di scambio cationico (meq/100)	$>$ 10	$>$ 10
Salinità	non salino	non salino

Trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture. Massimo Paolanti (AIP)  
 “Linee Guida dell’Ambiente e Paesaggio nei settori Infrastrutturali” Auditorium ISPRA, Roma 2 dicembre 2010

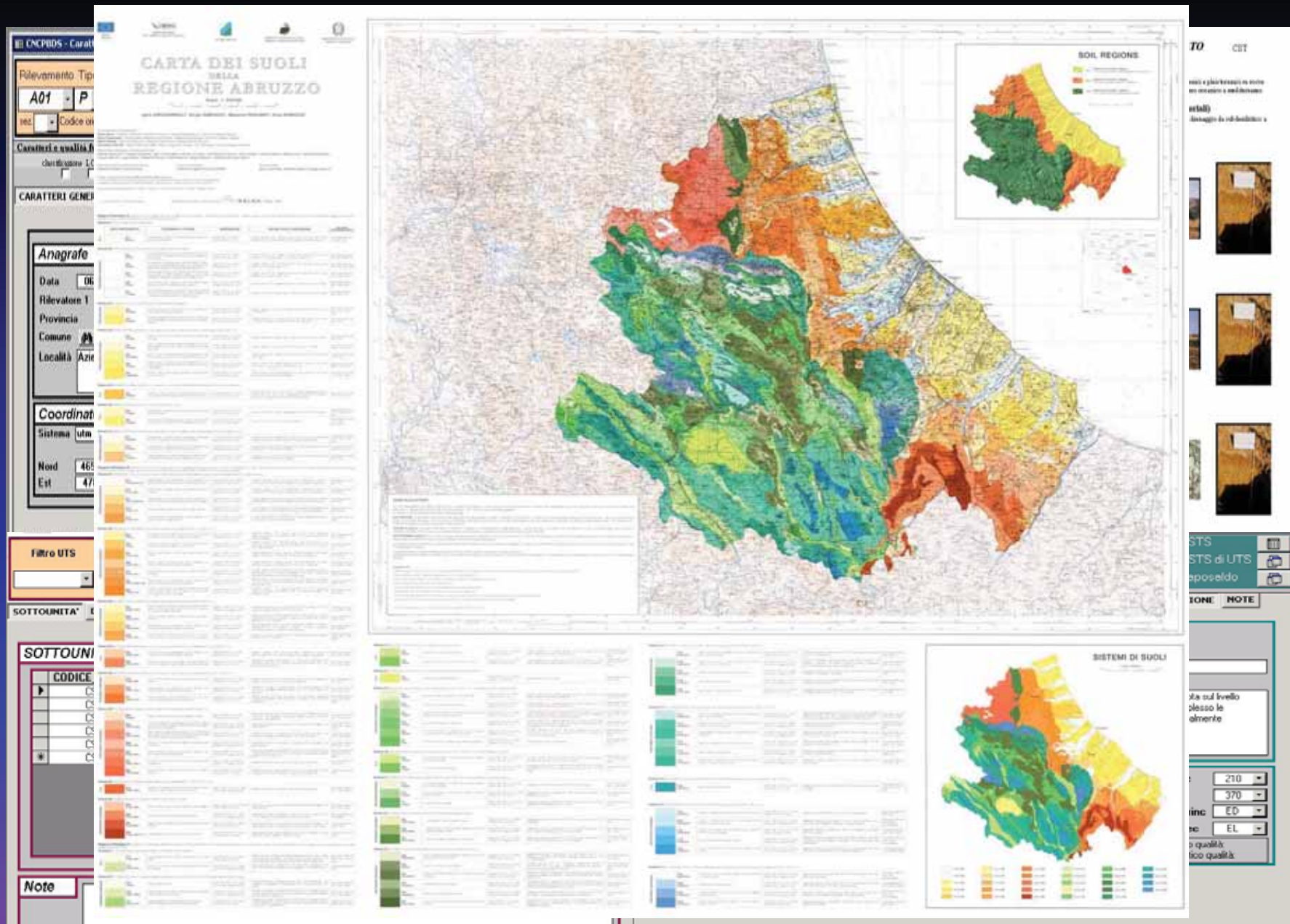


## Caratteri e qualità del suolo di riferimento riferiti all'intero spessore del suolo

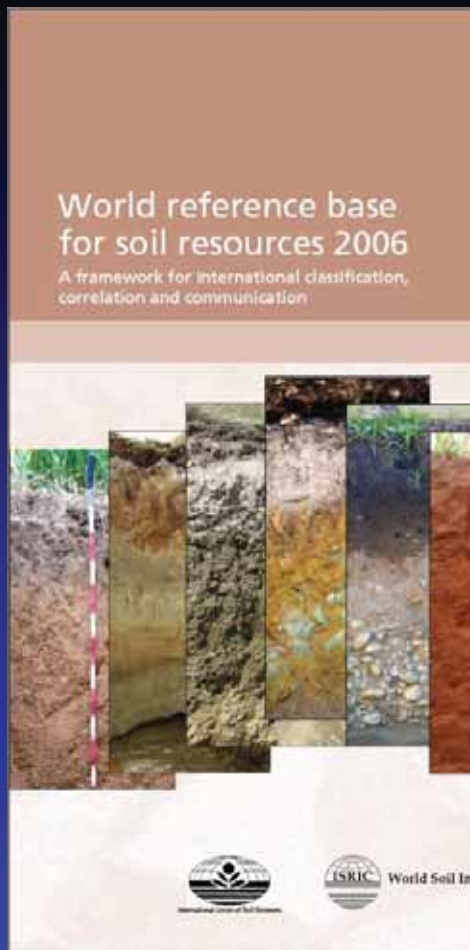
Carattere/qualità del suolo	Valore	Note
Rocciosità superficiale	Assente	
Pietrosità superficiale	< del 15%	(% di volume)
Profondità utile alle radici	100 cm	
Capacità in acqua disponibile	> 100 mm	
Conducibilità idraulica (Ksat)	Da 100 a 10 $\mu\text{m/s}$	
Drenaggio interno	Buono	
Disponibilità di ossigeno	Buona	
Scorrimento superficiale	Basso o assente	

Trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture. Massimo Paolanti (AIP)  
“Linee Guida dell’Ambiente e Paesaggio nei settori Infrastrutturali” Auditorium ISPRA, Roma 2 dicembre 2010

_Italia	AAVV (2001) La Carta Ecopedologica d'Italia in scala 1:250.000. Ufficio Europeo per il Suolo, Istituto delle Applicazioni Spaziali, Centro Comune di Ricerca, Commissione Europea.
_Italia	AAVV. (2009) Banca dati dei suoli d'Italia (BADASUOLI) Mi.P.A.A.F. Ministero Politiche Agricole Alimentari e Forestali – C.R.A. Istituto Sperimentale per lo Studio Difesa del Suolo -Servizi Suoli Regionali
Abruzzo	CHIUCHIARELLI L., PAOLANTI M., RIVIECCIO R., SANTUCCI S. (2006) SUOLI E PAESAGGI D'ABRUZZO - CARTA DEI SUOLI D'ABRUZZO, IN SCALA 1:250.000. AGENZIA REGIONALE PER I SERVIZI DI SVILUPPO AGRICOLO, DELLA REGIONE ABRUZZO (ARSSA). CENTRO STUDI SAPA.
Basilicata	AAVV (2006). I suoli della Basilicata. Carta pedologica della Regione Basilicata in scala 1:250.000. Regione Basilicata.
Calabria	AAVV (2003) I suoli della Calabria. Carta pedologica della Regione Calabria in scala 1:250.000. Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura ARSSA
Campania	Di Gennaro A (2002) I sistemi di terre della Campania. (Cartografia 1:250.000). Risorsa srl, Regione Campania
Emilia Romagna	AAVV (1994) I suoli dell'Emilia Romagna. Regione Emilia Romagna Servizio Cartografico. Ufficio Pedologico.
Emilia Romagna	I suoli dell'Emilia-Romagna. Sito del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli. Regione Emilia Romagna
Friuli	ERSA (2003). Suoli e paesaggi del Friuli Venezia Giulia.1. Pianura e colline del pordenonese
Friuli	ERSA (2003). Suoli e paesaggi del Friuli Venezia Giulia.2. Province di Gorizia e Trieste
Lombardia	Brenna. S., D'Alessio M., Rasio R. (2001) Carta dei Pedopaesaggi della Lombardia. Scala 1:250.000. ERSAL – Regione Lombardia
Lombardia	Brenna. S., D'Alessio M., Solaro S. (2004) Carta dei Suoli della Lombardia. Scala 1:250.000. ERSAL – Regione Lombardia
Marche	AAVV(2006) Suoli e Paesaggi delle Marche. Agenzia Servizi settore Agroalimentare delle Marche
Piemonte	AAVV (2007) Carta dei suoli del Piemonte in scala 1:250.000. IPLA Regione Piemonte
Puglia	AAVV 2001 Caratterizzazione agroecologica della Regione Puglia in funzione della potenzialità produttiva” – (ACLA 2) – Sottoprogetto: carta pedologica in scala 1:100.000
Sardegna	Aru A., Baldacchini P., Vacca A. (1991). Carta dei suoli della Sardegna. Regione Autonoma della Sardegna, Università degli studi di Cagliari. Dipartimento di scienze della Terra.
Sicilia	Fierotti G. (1997) I suoli della Sicilia. Ed. Dario Flaccovio
Toscana	Gardin L., Vinci A. (2006). Carta dei suoli della Regione Toscana in scala 1:250.000. <a href="http://sil.lamma.rete.toscana.it/websuoli/">http://sil.lamma.rete.toscana.it/websuoli/</a>
Umbria	Giovanotti C., Calandra R., Leccese A., Giovanotti E. (2003). I paesaggi pedologici e la carta dei suoli dell'Umbria. Camera di Commercio Industria e Artigianato di Perugia.
Veneto	AAVV (2005) Carta dei suoli del Veneto. Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (ARPAV)



**Trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture. Massimo Paolanti (AIP)**  
**“Linee Guida dell’Ambiente e Paesaggio nei settori Infrastrutturali” Auditorium ISPRA, Roma 2 dicembre 2010**



- **Trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture.** Massimo Paolanti (AIP)
- **“Linee Guida dell’Ambiente e Paesaggio nei settori Infrastrutturali”** Auditorium ISPRA, Roma 2 dicembre 2010





**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**Convegno di presentazione delle  
“Linee Guida dell’Ambiente e Paesaggio nei settori Infrastrutturali”  
Auditorium ISPRA, Roma  
2 dicembre 2010**



**Grazie per  
l’attenzione**



***Trattamento dei suoli nei ripristini ambientali  
legati alle infrastrutture***

***Massimo Paolanti***