

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/319417485>

# Il suolo nella pianificazione territoriale. Book of Abstracts

Book · December 2014

CITATIONS

0

READS

112

2 authors:



**Gian Franco Capra**

Università degli Studi di Sassari

91 PUBLICATIONS 197 CITATIONS

SEE PROFILE



**Sergio Vacca**

Università degli Studi di Sassari

57 PUBLICATIONS 52 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Anthropogenic soils [View project](#)



Pedotechnology and soil rebuilding [View project](#)





#### COMITATO ORGANIZZATORE

Sergio Vacca  
Gian Franco Capra  
Antonio Ganga  
Carla Gaviano  
Chiara Bishop  
Antonella Licheri  
Vanna Meloni  
Fausto Angioi  
Gianfranca Pirisi  
Chiara Rosnati  
Patrizia Baldino  
Romano Marcias  
Elena Riva  
Daniela Deriu

#### COMITATO SCIENTIFICO

**Prof. Sergio Vacca** - *Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica, Sezione di Pedologia, Università degli Studi di Sassari*  
**Dr. Antonello Bonfante** - *Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Napoli*  
**Dr. Gian Franco Capra** - *Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica, Sezione di Pedologia, Università degli Studi di Sassari*  
**Dr.ssa Gloria Falsone** - *Dipartimento di Scienze Agrarie, Università degli Studi di Bologna*  
**Dr.ssa Eleonora Grilli** - *Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali Biologiche e Farmaceutiche, Seconda Università degli Studi di Napoli*  
**Dr. Giuseppe Lo Papa** - *Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi di Palermo*  
**Dr.ssa Cristina Macci** - *Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Pisa*  
**Prof.ssa Silvia Serreli** - *Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica, Università degli Studi di Sassari*

**CONTATTI** e-mail: pedolnu@uniss.it  
tel.: +39 0784 214948  
fax : +39 0784 205292

#### Editing e grafica

**Antonella Licheri** - *Ufficio Comunicazione, Università degli Studi di Sassari*  
**Alberto Pintus** - *Ufficio Comunicazione, Università degli Studi di Sassari*





## PROGRAMMA 5 DICEMBRE 2014

### Cerimonia di apertura ed indirizzi di saluto

- 14:30 *Cerimonia di apertura, presso la Biblioteca del Mediterraneo (Complesso Santa Chiara)*  
15:00 *Prof. Massimo Carpinelli, Rettore Università degli Studi di Sassari*  
15:05 *Prof. Arnaldo "Bibo" Cecchini, Direttore del Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica*  
15:10 *Dott.ssa Elisabetta Falchi, Assessore Regionale Agricoltura e Riforma agropastorale*  
15:15 *Prof. Nicola Senesi, Presidente della Società Italiana della Scienza del Suolo*  
15:20 *Prof. Fabio Terribile, Presidente della Società Italiana di Pedologia*

### Introduzione al Workshop

- 15:25 *Prof. Sergio Vacca, Coordinatore comitato organizzatore*

### Inizio Workshop

#### PRIMA SESSIONE – Aspetti politici, normativi e pianificatori

##### Moderatori

- Dr.ssa Gloria Falsone - Dipartimento di Scienze Agrarie, Università degli Studi di Bologna*  
*Dr. Giuseppe Lo Papa - Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi di Palermo*

- 15:40 *Storia della pianificazione della risorsa suolo ed aspetti generali*  
*Prof. Angelo Aru - Professore emerito Università degli Studi di Cagliari*  
16:05 *Riflessi della pianificazione paesaggistica regionale della Sardegna sulla risorsa suolo*  
*On. Dr. Renato Soru - Parlamentare Europeo, già Presidente della Regione Sardegna*  
16:30 *Coffee break*  
17:00 *La geoarcheologia e la pianificazione del territorio*  
*Dr.ssa Maria Raimonda Usai - Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica (Università degli Studi di Sassari)*  
17:25 *Pianificazione della risorsa suolo in condizioni di conflitto ambientale e dissesto idrogeologico*  
*Prof. Fabio Terribile - Dipartimento di Agraria (Università degli Studi di Napoli Federico II)*



- 17:50 *La risorsa suolo nella pianificazione paesaggistica regionale in Sardegna: l'esempio degli ambiti costieri*  
*Dr. Andrea Vacca - Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche (Università degli Studi di Cagliari)*  
18:15 - 20:00 *Sessione poster*  
18:15 - 20:00 *Assemblea ed Elezioni SISS*  
21:00 *Cena Sociale*  
*Cantina Sociale Santa Maria La Palma, Alghero*

## PROGRAMMA 6 DICEMBRE 2014

### SECONDA SESSIONE – Ambienti modificati dall'uomo e condizioni estreme

##### Moderatori

- Dr. Gian Franco Capra - Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica, Università degli Studi di Sassari*  
*Dr.ssa Cristina Macci - Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Pisa*

- 09:05 *La pianificazione della risorsa suolo in aree rimaneggiate ed alterate da attività antropiche*  
*Prof. Andrea Buondonno - Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale "Luigi Vanvitelli" (Seconda Università degli Studi di Napoli)*  
09:30 *La valutazione della qualità ambientale dei suoli urbani nei processi di pianificazione*  
*Prof. Franco Ajmone Marsan - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (Università degli Studi di Torino)*  
09:55 *La pianificazione della risorsa suolo in aree coinvolte da attività militari*  
*Dr. Giacomo Certini - Dipartimento di Scienza delle Produzioni Vegetali, del Suolo e dell'Ambiente Agroforestale (Università degli Studi di Firenze)*  
10:20 *La pianificazione e la gestione della risorsa suolo in montagna*  
*Dr. Michele Freppaz - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (Università degli Studi di Torino)*  
10:45 - 11:15 *Coffee break*



### **TERZA SESSIONE – Aree agricole, forestali e reimpiego dei materiali organici e minerali**

#### **Moderatori**

**Dr.ssa Sara Marinari** - Dipartimento per l'innovazione nei sistemi biologici, agroalimentari e forestali, Università degli Studi della Toscana

**Prof.ssa Silvia Serreli** - Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica, Università degli Studi di Sassari

- 11:20 *La pianificazione della risorsa suolo in aree agricole*  
**Dr. Edoardo A. C. Costantini** - Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura (CRA-ABP Centro di ricerca per l'agrobiologia e la pedologia)
- 11:45 *La pianificazione della risorsa suolo in condizioni di riutilizzo di materiali di scarto*  
**Prof. Giuseppe Corti** - Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali (Università Politecnica delle Marche)
- 12:10 *La pianificazione della risorsa suolo in aree forestali per la conservazione del pool di sostanza organica*  
**Prof.ssa Eleonora Bonifacio** - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (Università degli Studi di Torino)
- 12:35 *La pianificazione dei materiali organici di scarto per il potenziamento biologico dei suoli degradati*  
**Dr. Brunello Ceccanti, Dr.ssa Grazia Masciandaro** - Istituto per lo Studio degli Ecosistemi (Consiglio Nazionale delle Ricerche, Pisa)
- 13:00 *Sunto generale su tutti gli interventi precedenti ed apertura della discussione*
- 13:15 – 14:15 Pausa pranzo

#### **TAVOLA ROTONDA SULLA PIANIFICAZIONE DELLA RISORSA SUOLO**

- 14:30 *Coordina: Prof. Giovanni Maciocco, Professore Emerito dell'Università di Sassari, Fondatore del Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica,*

#### **Partecipano:**

**Dott. Cristiano Erriu**, Assessore degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica, Regione Autonoma della Sardegna

**Prof. Attilio Mastino**, Archeologo, già Magnifico Rettore dell'Università degli Studi di Sassari

**Prof. Giulio Angioni**, Dipartimento di Scienze Politiche, Università degli Studi di Cagliari

**Prof. ssa Alessandra Casu**, Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica, Università degli Studi di Sassari

**Prof. Enrico Corti**, Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università degli Studi di Bologna

**Prof. ssa Maria Antonietta Mongiu**, Presidente del Fai Sardegna. Archeologa, già Assessore regionale all'Istruzione e ai Beni culturali

**Prof. Paolo Pileri**, Dipartimento di Architettura e Studi Urbani, Politecnico di Milano

**Dott. Edoardo A. C. Costantini**, Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA-ABP Centro di Ricerca per l'agrobiologia e la pedologia)

**Prof. Sergio Vacca**, Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica, Sezione di Pedologia, Università degli Studi di Sassari

#### **PREMIAZIONE POSTER MIGLIORE CONCLUSIONI E MOZIONE FINALE**

- 16:00 *Coordina: Prof. Nicola Senesi, Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università degli Studi di Bari "Aldo Moro"*

#### **CONSIGLIO DIRETTIVO DELLA SISS**

- 16:15 *Inizio attività*  
18:00 *Termine lavori*



## LA GIORNATA MONDIALE DEL SUOLO 2014

Sergio Vacca

L'Unione delle Società Scientifiche, che a livello internazionale si occupano di Suoli, la IUSS, propose nel 2002 che il 5 dicembre di ogni anno venisse celebrata la Giornata mondiale del Suolo. Ma è stata la FAO, nella sua Conferenza mondiale del giugno del 2013, a richiedere alla 68<sup>a</sup> Assemblea Generale delle Nazioni Unite del dicembre 2013 di adottare formalmente il 5 dicembre come World Soil Day. La stessa Assemblea Generale nella circostanza ha anche deciso che il 2015 sia dichiarato International Year of Soil, acronimo, IYS 2015.

Appuntamento, quindi, regolarmente ripetuto da circa dieci anni in tutto il Pianeta e in Italia in diverse sedi universitarie.

Quest'anno è stato Alghero, Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica, a raccogliere il testimone. Il primo col sigillo dell'ONU e, soprattutto, immediatamente precedente all'Anno internazionale del Suolo 2015.

Appuntamenti questi per sensibilizzare l'opinione pubblica internazionale ed i decisori politici sul ruolo fondamentale del Suolo per il sostegno della vita nel Pianeta. Un insieme di punti, elencati nel documento finale dell'Assemblea Generale dell'ONU, riguarda la sicurezza alimentare, l'adattamento alle condizioni imposte dai cambiamenti climatici, le strategie per la difesa della risorsa dalla degradazione e dalla desertificazione.

Ad Alghero, questi temi generali sono ricompresi in interventi che toccano punti estremamente sensibili della politica del territorio nel nostro paese. Si comincerà, infatti, col tema molto attuale del Piano Paesaggistico Regionale nei suoi riflessi sulla risorsa suolo. Per toccare poi il rapporto con la pianificazione urbanistica, considerando in particolare quell'area "grigia" rappresentata dall'incerta definizione dei suoli delle zone sub-urbane, in rapporto a ipotesi di destinazioni d'uso confliggenti. L'agricoltura sarà un altro dei temi sensibili per il rapporto con la sovrautilizzazione delle Terre. A questo si affianca il tema, importante anche per il controllo delle emissioni di carbonio in atmosfera, del ruolo della sostanza organica nel suolo e dell'uso di materiali organici nelle pedotecnologie per la ricostruzione di suoli degradati. Il conflitto ambientale ed il dissesto idrogeologico saranno trattati con riferimento ad una pianificazione per niente attenta ai caratteri ed alle potenzialità dei suoli, ma soprattutto alle necessità di conservazione della risorsa suolo. Sarà anche affrontato il tema delle nuove frontiere della ricerca sul suolo e dei problemi di pianificazione: i suoli antropogenici, formati in rapporto alle attività antropiche; i suoli degli ambienti climaticamente definiti estremi. Un altro tema sensibile, e di grande attualità per l'isola, quello della pianificazione in aree coinvolte in attività militari. Non è, infine, trascurato il rapporto con l'eredità culturale; saranno infatti illustrate le metodologie pedologiche nello studio dei siti archeologici e per la pianificazione dei beni culturali. Il workshop si concluderà con una tavola rotonda sul tema generale della pianificazione, ma con un occhio di riguardo alla pianificazione paesaggistica, alla quale parteciperanno l'Assessore regionale dell'Urbanistica, Pianificatori Urbanisti, Archeologi, Antropologi e Pedologi.



Sergio Vacca, professore associato di Pedologia all'Università di Sassari, afferisce al Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica ed opera nella Sezione di Pedologia presso la sede Gemmata di Nuoro.

L'attività scientifica ha riguardato le seguenti tematiche: (a) Rapporti suolo-acqua; (b) Valutazione dello stato di contaminazione dei suoli ed analisi del rischio connesso ad attività di tipo industriale, lato sensu: industria estrattiva, discariche, ecc.; (c) Studio dei suoli antropogenici; (d) Studio dei suoli delle aree urbane e periurbane e valutazione dello stato di contaminazione; (e) Rapporti suolo-vegetazione e contributo allo studio della pedogenesi; (f) Contributi alle applicazioni della cartografia pedologica; (g) Erosione del suolo e gestione dei bacini idrografici; (h) Contributo allo studio dei paesaggi pedologici; (i) Land evaluation.

Ha inoltre coordinato la cooperazione didattica con l'Università di Herat, Afghanistan, in relazione alla frequenza di tre ricercatori e assistant professor del Dottorato di ricerca "Scienze e biotecnologie dei Sistemi Agrari e Forestali e delle Produzioni alimentari".

Nel dicembre del 2007, è stato insignito della laurea honoris causa in Scienze Agronomiche e del Suolo dall'Accademia delle Scienze della Bulgaria.

## Sessione ad invito



con il contributo



Fondazione  
Banco di Sardegna



## LA GEOARCHEOLOGIA APPLICATA ALLA PIANIFICAZIONE



Maria-Raimonda Usai<sup>a\*</sup> (foto), Angelo Aru<sup>b</sup>  
e Sergio Vacca<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Dipartimento di Architettura, Design  
e Urbanistica, Università degli Studi di Sassari,  
Piazza Pau Salit, Alghero (SS)

<sup>b</sup> Professore Emerito, Università degli Studi di  
Cagliari

e-mail: mariaraimonda.usai@gmail.com

La geoarcheologia consiste nella applicazione delle geo-scienze all'archeologia, e dell'archeologia alle indagini sul territorio passato e presente. Nell'ambito di tali studi, la pedologia è la disciplina più importante in quanto il suolo, cambiando continuamente in relazione al paesaggio e alle azioni umane, ne contiene spesso le tracce e ospita frequentemente testimonianze del passato. La micromorfologia del suolo, svelando le relazioni causali tra diversi componenti, è particolarmente efficace. Studi in Sardegna dimostrano che per le popolazioni del periodo Nuragico le caratteristiche dei suoli nei paesaggi della Marmilla, Trexenta e Marghine Planargia ebbero enorme peso per scelta della distribuzione degli insediamenti [fungendo probabilmente anche da benchmarks per altre aree sarde] – un vero esempio di estesa pianificazione territoriale preistorica. I suoli nelle più di 2400 domus de janas ('case delle fate' - strutture sepolcrali scavate nella roccia dal Neolitico all'Età del Bronzo antico e poi durante le culture prenuragiche) sarde hanno ospitato diversi eventi e possono raccontarcene la storia. Tuttavia, i suoli negli scavi archeologici vengono spesso...gettati via, forse perchè in molte aree la geoarcheologia non si è ancora stabilita nelle routine abituali di scavo o di valutazioni territoriali. Tuttavia, raccomandazioni e vincoli in relazione al carattere storico e paesistico sono particolarmente importanti per i PRG o i PUC in Sardegna, così come per misure analoghe altrove in Europa. Ad esempio, studi sui suoli nell'area del Vallo di Adriano in Gran Bretagna hanno dimostrato che il muro era stato costruito dai Romani in aree con antiche coltivazioni e che il suo posizionamento fu grandemente influenzato dalle caratteristiche del paesaggio e suoli locali. Studi pedologici nella stessa area del Vallo hanno anche indicato che la progressiva distruzione e crollo del forte di Birdoswald erano dovuti al poco drenaggio del suolo e hanno indicato vincoli e misure per ostacolare la rovina del forte.



Parole chiave: geoarcheologia, suolo, pianificazione, micromorfologia

Maria- Raimonda Usai è stata geoarcheologa per l'Inghilterra del Nord per English Heritage fino al 2003, e insegna Geoarcheologia applicata alla Territoriale presso il Dipartimento di Architettura e Design ad Alghero, dove coordina un progetto di ricerca in micromorfologia del suolo in relazione alla geoarcheologia in collaborazione con l'Università di York e Stirling.

## PIANIFICAZIONE DELLA RISORSA SUOLO IN CONDIZIONI DI CONFLITTO AMBIENTALE E DISSESTO IDROGEOLOGICO



**Fabio Terribile**<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II.

Via università 100, Portici (NA)

e-mail: fabio.terribile@unina.it

Il suolo è una risorsa non rinnovabile che produce funzioni e servizi economici, ambientali, sociali e culturali fondamentali per la stessa sopravvivenza dell'uomo. Tra essi la produzione di alimenti e altre biomasse; stoccaggio, filtrazione e trasformazione di nutrienti, sostanze e acqua; riserva di biodiversità; stoccaggio di carbonio; fonte di materie prime; ambiente fisico e culturale per le persone e le attività umane; sede del paesaggio ed archivio del patrimonio ambientale, archeologico e scientifico-culturale.

Ma il suolo è sottoposto a pressioni ambientali crescenti determinate, e talvolta acute, da uno sviluppo urbano non più sostenibile, da pratiche agricole e forestali inadeguate, da attività industriali, da condizioni di conflitto ambientale e dal dissesto idrogeologico. Tutto ciò sta degradando continuamente, e spesso in maniera irreversibile, le insostituibili funzioni produttive ed ambientali del suolo. Una migliore pianificazione territoriale - che finalmente tenga in debito conto la risorsa suolo - è insieme il problema e la soluzione per tutelare e gestire il paesaggio italiano.

Tale pianificazione deve essere basata su un sistema di conoscenze e di quantificazione della perdita dei servizi ecosistemici del suolo a seguito del suo degrado o del suo cattivo uso. In quest'ambito il recente sviluppo di sistemi geospaziali di supporto alle decisioni rappresentano una grande opportunità per gli esperti di suolo e per enti territoriali. Lo sviluppo di questi sistemi potrà anche aiutare le Comunità Locali e gli stessi decisori alla migliore consapevolezza, gestione e conservazione del suolo e del paesaggio.

Parole chiave: soil; landscape planning; ecosystem services.

Fabio Terribile è professore ordinario di Pedologia dell'Università di Napoli Federico II. Le sue attività di studio riguardano sia la genesi dei suoli che l'analisi della loro distribuzione spaziale e la loro gestione sostenibile.

Attualmente è Presidente della Società Italiana di Pedologia.

E' Associate Editor di alcune riviste internazionali (e nazionali) del settore (Solid Earth, Soil Research, etc.). Ha coordinato molti progetti di ricerca internazionali, nazionali e regionali nel campo della pedologia applicata (LIFE, COST, PRIN, etc.). E' revisore e valutatore di progetti/gruppi di ricerca/singoli ricercatori per la FAO, per l'UE (FP7), per il MIUR (ad es. Cofin, VQR) e per università estere.

Ha coordinato il gruppo di lavoro che ha prodotto la proposta di legge AISSA (oggi ddL 1181 al Senato) per una "legge quadro per la gestione sostenibile e la protezione del suolo".

Attualmente è Presidente della Società Italiana di Pedologia.

E' Associate Editor di alcune riviste internazionali (e nazionali) del settore (Solid Earth, Soil Research, etc.). Ha coordinato molti progetti di ricerca internazionali, nazionali e regionali nel campo della pedologia applicata (LIFE, COST, PRIN, etc.). E' revisore e valutatore di progetti/gruppi di ricerca/singoli ricercatori per la FAO, per l'UE (FP7), per il MIUR (ad es. Cofin, VQR) e per università estere.

Ha coordinato il gruppo di lavoro che ha prodotto la proposta di legge AISSA (oggi ddL 1181 al Senato) per una "legge quadro per la gestione sostenibile e la protezione del suolo".

## LA RISORSA SUOLO NELLA PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA REGIONALE IN SARDEGNA: L'ESEMPIO DEGLI AMBITI COSTIERI



**Andrea Vacca**

*Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche,  
Università degli Studi di Cagliari, Via Trentino 51,  
09127 Cagliari*

*Tel.: 0706757757; fax: 070282236.*

*e-mail: avacca@unica.it*

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Sardegna impone ai Comuni degli ambiti costieri, dove la densità abitativa è più che doppia rispetto a quella dei territori non litoranei e più elevati sono gli interessi nel settore turistico, l'adeguamento dei propri strumenti urbanistici alle disposizioni in esso contenute. Nel PPR il suolo è considerato tra le principali componenti ambientali e nelle Linee Guida (LG) per la sua applicazione la Pedologia è tra i tematismi di base per la lettura vocazionale del territorio. Inoltre, le LG prevedono la realizzazione della "Carta delle unità di terre e della capacità d'uso dei suoli", come base per la programmazione e l'uso sostenibile del territorio.

Realizzazione e taratura del prototipo di tale carta sono state affidate ad un gruppo di lavoro costituito dalle Agenzie Regionali Agris Sardegna e Laore Sardegna e dalle Università di Cagliari e Sassari. Il lavoro, svolto alla scala 1:50.000, ha interessato quattro aree campione per una superficie di 184.000 ha (18,33% degli ambiti costieri).

E' stato adottato un approccio GIS basandosi sul paradigma suolo-paesaggio per la predizione delle classi di suolo e della loro distribuzione spaziale. Inizialmente, le cartografie digitali relative a copertura e uso del suolo, geologia e topografia sono state raccolte e riorganizzate in funzione dell'influenza sui processi di alterazione e sulle proprietà del suolo. Contestualmente, i dati pedologici in possesso dei partner di progetto sono stati raccolti, standardizzati, qualificati ed inseriti in una banca dati informatizzata appositamente creata (DBSS). La sovrapposizione, in ambiente GIS, dei dati cartografici riorganizzati, associati ai dati contenuti nel DBSS, ha portato alla creazione di una bozza della "Carta delle unità di terre". Questa bozza è stata verificata ed implementata con nuove osservazioni di campagna ed analisi di laboratorio, anch'esse inserite nel DBSS. L'attribuzione delle sottoclassi di capacità d'uso alle singole unità cartografiche è avvenuta utilizzando uno schema appositamente creato per il progetto.

Parole chiave: pianificazione; Capacità d'uso; banche dati pedologiche; cartografia pedologica; rilevamento pedologico; geodatabase.

Ricercatore confermato nel SSD AGR/14-Pedologia presso il Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche dell'Università degli Studi di Cagliari. Svolge attività di ricerca che riguardano prevalentemente le seguenti tematiche: rilevamento e cartografia dei suoli, geopedologia e pedogenesi, valutazione dei suoli e del territorio per usi diversificati, degradazione del suolo.

## LA PIANIFICAZIONE DELLA RISORSA SUOLO IN AREE RIMANEGGiate ED ALTERATE DA ATTIVITÀ ANTROPICHE (DISCARICHE ABUSIVE, AREE POST-INDUSTRIALI, ANTICHI INSEDIAMENTI)



**Andrea Buondonno<sup>ab\*</sup> (foto), Gian Franco Capra<sup>c</sup>, Eleonora Grilli<sup>a</sup>, Pierclaudio Odierna<sup>a</sup>, Renata Vigliotti<sup>d</sup>**

<sup>a</sup>Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale "Luigi Vanvitelli", Seconda Università degli Studi di Napoli, Abazia di San Lorenzo, via San Lorenzo, 81031 Aversa (CE).

<sup>b</sup>ENVIRONMENTAL TECHNOLOGIES srl, Spin-off Universitario, Seconda Università degli Studi di Napoli, via Vivaldi 43, 81100 Caserta.

<sup>c</sup>Università degli Studi di Sassari, Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica, Via Colombo n° 1, 08100 Nuoro.

<sup>d</sup>Dipartimento di Ingegneria Civile, Design, Edilizia e Ambiente, Seconda Università degli Studi di Napoli, Real Casa dell'Annunziata, Via Roma, 9, 81031 Aversa (CE).

e-mail: andrea.buondonno@unina2.it

La consapevole e sistematica gestione del suolo è stata indubbiamente uno dei principali volani di civilizzazione e progresso dell'umanità. La percezione dell'importanza del suolo presso le antiche Genti era talmente profonda e genuina che il "soil body" era fatto oggetto di mito e di culto, e già agli albori dell'agricoltura l'uomo ha realizzato imponenti trasformazioni del suolo e del paesaggio, quali sbancamenti e terrazzamenti, che a tutt'oggi testimoniano la storia del governo del suolo in differenti ambienti etnoculturali. Che piaccia o no, dall'ultima glaciazione ad oggi i suoli sono continuamente esposti a impatto antropico con rimaneggiamenti ed alterazioni di differenti modalità, finalità ed entità, ed è difficile immaginare ampi territori mai toccati dall'uomo, anche in considerazione delle intense e talvolta drammatiche variazioni climatiche che da sempre caratterizzano l'evoluzione della Terra. Tuttavia, nella ben lunga storia dei rapporti uomo/soilo, solo recentemente sono emerse due fondamentali problematiche, di cui la prima prelude alla seconda: i) come e in che misura le attività antropiche sono rilevanti e significative nel trasformare il corpo suolo e nel re-indirizzare i processi pedogenetici, e, ii) quali criteri adottare, e quali strategie porre in essere per pianificare, armonicamente con lo sviluppo socio-economico del territorio, la ri-

qualificazione, valorizzazione e gestione di suoli modificati dall'uomo, siano essi "antropogenici" stricto sensu o no. In tal senso, vengono illustrati tre casi studio: i) discariche abusive, oggetto di indagine giudiziaria, ii) cave dismesse, a cielo aperto e con substrato roccioso nudo, e, iii) un suolo policiclico/poligenetico, con orizzontazione molto complessa e presenza di manufatti databili tra l'eruzione vesuviana delle "Pomici di Avellino" (Bronzo Antico) e l'epoca contemporanea.

Parole chiave: Pianificazione territoriale, impatto antropico, suoli antropogenici, discariche abusive, aree di cava, suoli sepolti.

Professore Ordinario, SSD AGR-14 "Pedologia", ha tenuto numerosi corsi in ambito universitario. Ha coordinato i Dottorati di Ricerca in "Funzioni, Dinamica e Gestione del Sistema Suolo" e "Risorse e Ambiente". È iscritto all'Albo Esperti del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali e del ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. È stato Direttore del CRA-Istituto Sperimentale Agronomico (MIPAF) ed è Direttore della "Scuola di Pedotecnologie per il Recupero Ambientale di Aree Degradate e Contaminate". Svolge ricerche attinenti a studio dei suoli antropogenici, caratterizzazione dei suoli contaminati, pedotecniche per il recupero della funzionalità del suolo e ricostruzione dei suoli alterati, modellizzazione dei processi pedogenici, innovazione, affinamento e validazione di indici di funzionalità del suolo, valutazione dei suoli in campo ed in laboratorio, evoluzione della sostanza organica nel suolo, dinamica dei nutrienti nel sistema suolo/pianta. Coordinatore di 29 Progetti, ha organizzato 4 Congressi internazionali e 17 nazionali, ha fatto parte del Comitato Scientifico di 6 Congressi Internazionali, Referee di 6 Riviste Internazionali e 2 Nazionali. La produzione scientifica è documentata da 140 pubblicazioni in extenso e da 180 contributi in forma di comunicazioni a Congressi.

## LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ AMBIENTALE DEI SUOLI URBANI NEI PROCESSI DI PIANIFICAZIONE



**Franco Ajmone-Marsan**  
*Università di Torino, D.I.S.A.F.A. – Chimica agraria,  
Via Leonardo da Vinci, 44 10095 Grugliasco  
(Torino)  
Tel +39 011 670 8519  
e-mail: franco.ajmonemarsan@unito.it*

Le aree urbane e quelle di transizione urbano-rurale sono quelle in cui il suolo è particolarmente soggetto a pressioni d'uso contrastanti. Al suolo urbano si richiedono servizi e funzioni molto diverse e se ne hanno percezioni così variegata da renderlo un elemento cruciale, ancorché misconosciuto, nella pianificazione territoriale. La valutazione della qualità del suolo – dove qualità diventa un concetto piuttosto sfuggente – richiede dunque la raccolta ma soprattutto l'organizzazione di informazioni in modo da tenere conto della variabilità delle caratteristiche dei suoli e della diversità dei fruitori sia del suolo sia dell'informazione relativa. I sistemi di valutazione devono quindi possedere requisiti di semplicità ed economicità d'uso più che di meticolosità. In più, devono essere abbastanza flessibili da poter seguire la rapida evoluzione delle aree urbane e periurbane e delle tecnologie dell'informazione. Le ricerche condotte in questo ambito hanno portato all'elaborazione di sistemi di valutazione che offrono diversi approcci e diverse intensità di informazione. Si sono anche ottenute interessanti indicazioni circa gli ostacoli tecnici e scientifici – o più generalmente culturali – che rallentano l'adozione di tali sistemi di valutazione.

Parole chiave: suoli urbani; qualità ambientale; valutazione.

Franco Ajmone Marsan è professore straordinario dell'Università di Torino dove è docente di Chimica del Suolo e Agrochimica ambientale. Gli interessi di ricerca vertono principalmente sull'inquinamento dei suoli da metalli pesanti e sulle reazioni di ossido-riduzione nel suolo con particolare attenzione ai suoli delle aree urbane. Ha svolto ricerche in istituzioni straniere per più di due anni. Ha coordinato e partecipato in vari progetti di ricerca europei. È autore o coautore di 90 pubblicazioni scientifiche.

## LA PIANIFICAZIONE DELLA RISORSA SUOLO IN AREE COINVOLTE DA ATTIVITÀ MILITARI



**Giacomo Certini**

*Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell'Ambiente (DISPAA), Università degli Studi di Firenze. Piazzale delle Cascine 18, 50144 Firenze.*

*Tel.: 055 2755835*

*e-mail: certini@unifi.it*

Le attività militari, sia in tempo di guerra che di pace, possono rendere indisponibili vaste aree a qualsiasi tipo di uso del suolo od anche alla semplice fruizione estemporanea. L'indisponibilità di queste aree è spesso legata a problematiche che riguardano il suolo. La presenza di ordigni inesplosi richiede la bonifica delle aree interessate oppure l'interdizione totale. L'inquinamento chimico è l'eredità più pesante che spesso viene lasciata dalle attività militari. In alcuni casi la persistenza degli inquinanti è relativamente breve, in altri lunghissima, tale da richiedere laboriose e costose pratiche di disinquinamento (in-situ o ex-situ) o la rimozione definitiva dello strato di suolo inquinato e sua sostituzione se si vuole disporre dell'area. Idrocarburi, metalli pesanti, composti nitroaromatici ed organofosforici, diossine e radionuclidi sono i lasciti più comuni delle operazioni militari al suolo. Usati più in teoria che in pratica, fortunatamente, sono le armi batteriologiche, che sfruttano agenti patogeni altamente pericolosi che spesso proprio dal suolo derivano. Terrapieni, trincee, casematte, tunnels, cimiteri di guerra sono tutte opere di movimento terra implicite nei conflitti, che in tempo di pace possono rappresentare memoriali da preservare e che quindi per la pianificazione territoriale rappresentano aree indisponibili al cambiamento d'uso. Nonostante sia difficile da credere, vi sono anche eredità delle attività militari di elevato valore ambientale, riserve naturali che si sono sviluppate grazie all'interdizione di aree spesso molto vaste a qualsiasi uso civile, in particolare all'urbanizzazione. Un esempio eclatante a riguardo sono gli ex poligoni militari inclusi nella rete "Natura 2000", una serie di aree designate dagli Stati membri dell'Unione Europea come meritevoli di protezione e di appropriata gestione per mantenerne lo stato di conservazione acquisito in decenni e tendente alla completa rinaturalizzazione.

Parole chiave: guerre; suolo; movimento terra; inquinamento; radionuclidi; patogeni.

Giacomo Certini svolge la propria attività di Ricercatore presso il Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell'Ambiente (DISPAA) dell'Università di Firenze. Le sue principali linee di ricerca riguardano il ruolo della vegetazione sulla formazione del suolo, il sequestro del carbonio nel suolo, i suoli antropogenici e gli effetti degli incendi boschivi sulle proprietà del suolo. È autore di 81 pubblicazioni scientifiche, 51 delle quali su riviste internazionali con impact factor (ISI). È Editore Associato delle riviste internazionali Soil e International Journal of Wildland Fire. Dal 2006 tiene insegnamenti attinenti la pedologia presso l'Università degli Studi di Firenze, prevalentemente nel Corso di Laurea in Scienze Forestali ed Ambientali.

## LA PIANIFICAZIONE E LA GESTIONE DELLA RISORSA SUOLO IN MONTAGNA



**Michele Freppaz**  
*Università degli Studi di Torino, DISAFA e NatRisk*  
*Largo Paolo Braccini 2, Grugliasco (TO)*  
*e-mail: michele.freppaz@unito.it*

Le aree montane italiane sono state caratterizzate in passato da un efficiente presidio del territorio, tale da contenere il rischio d'innescio di fenomeni di degrado. Le pratiche agricole tradizionali hanno plasmato nel tempo il territorio attraverso la gestione razionale del bosco e dell'attività agricola e zootecnica. I terrazzamenti hanno modellato i versanti, mentre la canalizzazione e la distribuzione delle acque ha permesso di incrementare la produttività delle colture anche in aree climaticamente meno favorevoli. I cambiamenti socio-economici registrati negli ultimi decenni hanno comportato una variazione d'uso del suolo, con un generale abbandono delle attività agricole tradizionali, accompagnato da un aumento del grado di meccanizzazione. Contemporaneamente, nuovi usi del suolo si sono diffusi, ed ampie superfici sono state dedicate ad esempio alla creazione di piste per lo sci alpino: l'estensione e la qualità del domaine skiable, unitamente alla dotazione di impianti di risalita sempre più veloci, garantiscono la competitività dei centri turistici invernali nelle Alpi. Appare evidente la necessità di coniugare ed integrare le modificazioni ambientali indotte dalle attività dell'uomo nel paesaggio montano, attraverso forme di pianificazione appropriate, in particolare della risorsa suolo. Gli interventi che si realizzano su un territorio fragile, quale quello montano, se non attentamente gestiti, possono infatti indurre modificazioni irreversibili delle caratteristiche del suolo, con una perdita di fertilità ed un incremento dei processi erosivi. Le ricerche condotte, volte ad affrontare questi problemi, anche in termini di adattamento ai cambiamenti climatici, hanno permesso di definire nuove strategie di conoscenza e gestione della risorsa suolo nel territorio montano.

Parole chiave: piste da sci, terrazzi, meccanizzazione, erosione, fertilità.

Michele Freppaz, professore associato dell'Università di Torino (DISAFA-Chimica Agraria e Pedologia), è docente di Difesa del suolo e Valutazione della potenzialità

dei suoli. Il suo principale interesse di ricerca è rappresentato dallo studio degli ambienti d'alta quota, con particolare riferimento alla vulnerabilità dei suoli all'erosione, ai cicli biogeochimici in suoli caratterizzati da innevamento stagionale e alle caratteristiche dei suoli antropogenici in ambiente montano. Afferisce al Centro interdipartimentale sui rischi naturali in ambiente montano e collinare (NatRisk) dell'Università di Torino. E' stato membro del Comitato di Coordinamento della Rete LTER Italia e visiting scientist presso l'Institute of Arctic and Alpine Research (University of Colorado). E' autore o coautore di 34 pubblicazioni su riviste scientifiche internazionali.

## LA PIANIFICAZIONE DELLA RISORSA SUOLO IN AREE AGRICOLE



**Edoardo A.C. Costantini<sup>a</sup>**

<sup>a</sup> *Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura, CRA-ABP Centro di ricerca per l'agro biologia e la pedologia, Piazza D'Azeglio 30. 50121 Firenze*  
e-mail: [edoardo.costantini@entecra.it](mailto:edoardo.costantini@entecra.it)

Lo scopo dell'intervento è quello di delineare alcuni elementi caratteristici della pianificazione territoriale di interesse pedologico, facendo particolare riferimento alla politica comune europea (PAC) e alla sua ripercussione sulla programmazione e monitoraggio regionale.

Viene illustrato come la pianificazione territoriale sia condotta a diversi livelli e scale geografiche, da quella europea alla municipale, e che si possano individuare tre principali funzioni: regolazione o limitazione degli interventi sul territorio operati dai diversi soggetti, orientamento nella scelta degli interventi, supporto/incentivazione alle attività agroambientali.

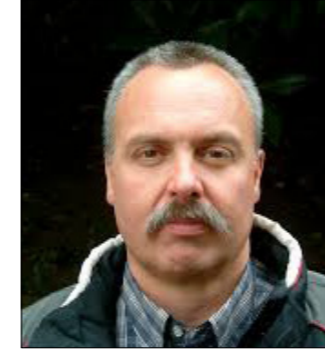
Il quadro di riferimento europeo è quello della politica di Coesione 2014-2020, che individua 11 obiettivi primari, tra i quali l'adattamento ai cambiamenti climatici, la prevenzione e gestione dei rischi, la tutela dell'ambiente e l'efficienza delle risorse. In questo quadro si collocano la PAC e i fondi FEASR per lo sviluppo rurale, che sono la principale fonte di finanziamento per la pianificazione della risorsa suolo in aree agricole. I piani regionali di sviluppo rurale (PSR) sono soggetti alla Direttiva europea 2001/42/CE, detta "Direttiva VAS" (valutazione ambientale strategica). La VAS rappresenta un importante contributo all'attuazione delle strategie comunitarie per lo sviluppo sostenibile, rendendo operativa l'integrazione della dimensione ambientale nei processi decisionali strategici. In essa è prevista sia l'analisi di contesto ambientale, sia l'attività di monitoraggio, entrambe devono obbligatoriamente considerare informazioni e tematismi pedologici. Questi vengono elaborati in modo da fornire indicatori di contesto e di impatto. Le valutazioni pedologiche presenti nelle VAS dei programmi regionali di sviluppo rurale FEASR 2014-2020 si differenziano molto e sono affette da interpretazioni differenti. Nel passaggio però tra le valutazioni ex-ante a quelle in itinere ed ex-post, che verranno realizzate nei prossimi anni, viene richiesta dalla normativa europea una sempre maggiore specificità, coerenza con gli obiettivi primari europei e valutazione quantitativa. I pedologi saranno quindi chiamati

a elaborare indicatori sempre più dinamici, in grado cioè di far emergere i cambiamenti nei servizi e funzioni ecosistemiche del suolo conseguenti alle politiche agroambientali e ai cambiamenti globali.

Parole chiave: PAC; PSR; FEASR; VAS; indicatori; funzioni del suolo.

Direttore f.f. del Centro di ricerca per l'agrobiologia e la pedologia (Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura) di Firenze. Leader del Centro Nazionale di Cartografia Pedologica, segretario della European Society for Soil Conservation, presidente della V Commissione "Genesi e Classificazione dei Suoli" della Società Italiana per la Scienza del Suolo, ex presidente della Commissione Paleopedologica della International Union of Soil Sciences ed ex docente a contratto di Pedologia presso l'Università di Siena, attualmente membro del gruppo EIP-Agri "Mediterranean soil organic matter". Autore di oltre 200 lavori scientifici (48 ISI), compresi libri e monografie.

## LA PIANIFICAZIONE DELLA RISORSA SUOLO IN CONDIZIONI DI RIUTILIZZO DI MATERIALI DI SCARTO



**Giuseppe Corti<sup>a\*</sup> (foto), Alberto Agnelli<sup>b</sup>, Stefania Cocco<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche, Ancona

<sup>b</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie ed Ambientali, Università degli Studi di Perugia, Perugia  
Tel.: 0712204293; fax: 0712204856.  
e-mail: g.corti@univpm.it

La presentazione inizia con una breve introduzione su cosa si intenda per scheletro del suolo e quali siano gli aspetti negativi e positivi dello scheletro nei confronti delle piante. Vengono successivamente presentati i risultati di uno studio sul rilascio di nutrienti da parte di frazioni diametriche di scheletriche di due differenti litologie, una marna calcarea e un'arenaria. Tali risultati dimostrano che lo scheletro (almeno quello di alcune litologie) rilascia nutrienti quali calcio, magnesio, potassio, ammonio, fosforo e che tale rilascio è dilazionato nel tempo. In seguito, viene illustrata una procedura di re-introduzione dello scheletro estratto durante la preparazione del suolo a scopi agrari, così da usufruire dei benefici fisici e chimici da esso apportati. Tale procedura prevede l'uso di macchine quali escavatori dotati di benne a pettine abbinati a frantoi semoventi, con le quali selezionare e amminutare i blocchi di scheletro fino a dimensioni tali da non rappresentare un intralcio all'uso di macchine agricole e che allo stesso tempo riducano i costi di frantumazione e massimizzino il rilascio di nutrienti nel tempo. L'adozione di tale tecnica può comportare vantaggi non solo dal punto di vista agronomico (miglior drenaggio, riduzione delle concimazioni), ma anche ambientale (riduzione dell'uso di combustibili fossili nel caso di allontanamento dei blocchi dal campo) e estetico/paesaggistico (nel caso di accumulo dei blocchi ai margini del campo o in altre aree). E' quindi possibile eliminare a fini produttivi gli anti-estetici accumuli di blocchi che in molte parti d'Italia sono stati costituiti a seguito dei processi di riordino fondiario o recupero di suoli marginali avutisi negli anni cinquanta e sessanta.

Parole chiave: scheletro del suolo; marna calcarea; arenaria; cationi disponibili; fosforo disponibile; frantoio a mascelle.



Professore di Pedologia alla Facoltà di Agraria dell'Università Politecnica delle Marche. Coordinatore e membro di ricerca di progetti riguardanti lo studio di suoli naturali, forestali e agrari finanziati da MURST, MIUR, CRA, Enti Pubblici (Parchi Nazionali, Parchi Regionali, Regioni, Comuni), Fondazioni Bancarie. Referee per numerose riviste internazionali. Valutatore dei progetti di ambito pedo-agronomico per il Georgian National Science Foundation, Georgia. Gli ambiti di ricerca attengono allo studio degli effetti del cambio climatico in differenti ecosistemi (artici, temperati e desertici), studio di suoli di alta quota, mineralogia del suolo, studio dello scheletro e dell'evoluzione delle sostanze umiche di suoli coltivati (vite, olivo, pascoli, ortaggi) sottoposti a differente gestione in Italia, Spagna, Germania e Tunisia.

## LA PIANIFICAZIONE DELLA RISORSA SUOLO IN AREE FORESTALI PER LA CONSERVAZIONE DEL POOL DI SOSTANZA ORGANICA



**Eleonora Bonifacio**  
*Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino, largo P. Braccini 2, 10095 Grugliasco  
e-mail: [eleonora.bonifacio@unito.it](mailto:eleonora.bonifacio@unito.it)*

La pianificazione della risorsa suolo in ambito forestale è fondamentale per il corretto mantenimento delle funzioni ecosistemiche. Negli ultimi anni, tra le numerose funzioni che il suolo svolge, ha assunto una sempre maggiore importanza la capacità di immagazzinamento di carbonio sia per l'elevata quantità di sostanza organica che il suolo è in grado di stoccare, sia per la stabilizzazione cui la sostanza organica va incontro. Grazie ad un turnover lento, parte della sostanza organica del suolo rappresenta un sink di carbonio stabile e duraturo, in grado di limitare le emissioni di anidride carbonica in atmosfera. I processi di stabilizzazione del carbonio organico nel suolo sono noti e imputabili sia alle caratteristiche intrinseche dei composti organici, sia alle interazioni tra molecole organiche e fasi minerali del suolo, sia alla barriera fisica che protegge la sostanza organica dai decompositori quando viene occlusa negli aggregati del suolo. I processi di stabilizzazione risultano quindi fortemente dipendenti dalle proprietà del suolo stesso e, pertanto, dai processi e dai fattori pedogenetici che determinano l'evoluzione del suolo. La conoscenza del suolo risulta quindi fondamentale per la conservazione di questa importante funzione ecosistemica. In questa relazione si vuole illustrare come sia possibile valutare, per diversi tipi di suoli e di tipi forestali, l'importanza relativa dei meccanismi di stabilizzazione e trasferire quindi a scala territoriale un importante strumento per la gestione delle superfici forestali.

Parole chiave: Carbonio; Suoli forestali; Protocollo di Kyoto.

Eleonora Bonifacio è professore associato di Pedologia all'Università degli Studi di Torino. Ha un dottorato di ricerca in Mineralogia del Suolo e si è sempre occupata di genesi del suolo, valutando l'effetto che fattori di formazione o processi pedogenetici, e le loro variazioni, hanno sulle proprietà del suolo. Tra gli argomenti trattati vi sono l'effetto indotto da rocce ultramafiche sulla fertilità del suolo, sul biociclo degli elementi nutritivi, sulla presenza di metalli pesanti

e sulla formazioni di minerali argillosi, e l'effetto dell'introduzione di latifoglie, anche alloctone, e di altri interventi antropici sull'evoluzione di suoli forestali. Negli ultimi anni l'attività di ricerca ha principalmente riguardato l'influenza che processi di formazione del suolo specifici hanno sui meccanismi di stabilizzazione della sostanza organica del suolo.

## LA PIANIFICAZIONE DEI MATERIALI ORGANICI DI SCARTO PER IL POTENZIAMENTO BIOLOGICO DEI SUOLI DEGRADATI



**Brunello Ceccanti** \* (foto), **Grazia Masciandaro, Cristina Macci, Serena Doni, Eleonora Peruzzi**  
*Istituto per lo Studio degli Ecosistemi (CNR) – Area della Ricerca di Pisa, Via Moruzzi 56124, Pisa*  
Tel.: 348.8266536; fax: 050.6212480  
e-mail: [brunello.ceccanti@ise.cnr.it](mailto:brunello.ceccanti@ise.cnr.it)

La pratica dell'aggiunta di sostanza organica nei suoli agricoli ai fine del mantenimento di un buon livello di fertilità, si perde lontano nei tempi. Tuttavia, una pratica così semplice, può richiedere oggi una particolare preparazione tecnica e nuove conoscenze scientifiche per valutare eventuali effetti ambientali, come prevedono le attuali normative emanate in sede Europea per la protezione dei suoli e dell'ambiente.

Si presentano tre casi tipici di situazioni estreme dove la sostanza organica (e acqua) svolge fondamentali funzioni a seconda del tipo di ecosistema:

1. (Suoli nativi) – è stata ridata "vita" ad un suolo pre-desertico, infertile nel sud-est della Spagna mediante una singola applicazione di scarti alimentari (frazione umida) a dosi crescenti (0- 0,5 - 1,0 - 1,5 - 2,0, -2,5 % su base secca).
2. (Tecno-suoli) - si è ricreato un suolo da residui inerti di miniera di lignite nel nord-ovest della Spagna, mediante uno strato di compost maturo e di un impianto vegetale di copertura.
3. (Suoli agricoli) – è stata mantenuta la fertilità biologica e la produttività di un suolo stressato da monocoltura intensiva di melone, mediante cicli fertirrigui "root zone" con acqua reflua parzialmente depurata (igienizzata) e sostanza umica idrosolubile come sola fonte di C-N-P.

I casi sopra esposti, pur nella loro semplicità applicativa, permisero alla fine degli anni '80 di aprire nuove linee di ricerca multidisciplinare nella scienza del suolo, linee ritenute pioneristiche e strategiche allora per combinare, su scala territoriale, settori così diversi quali il suolo, l'ambiente e i rifiuti. Si sentì il bisogno di affiancare ai parametri della fertilità in senso stretto, un pool di marcatori enzimatici (idrolasi, deidrogenasi, potenziale metabolico, complessi humo-enzimatici extracellulari), che meglio rappresentavano: a) l'intensità dei processi metabolici operati da un pool microbico adeguato (biodiversità), b) le capacità dell'ecosistema di accumulare sostanza umica stabile; c) le caratteristiche fisico-chimiche



dell'ambiente circostante che condiziona tali processi.

Parole chiave: enzimi, vermicompost, sostanza umica, acque reflue, fango biologico.

Dirigente in pensione associato al CNR-Ise dal 1 Dicembre 2010 con mansioni di esplorare i settori di ricerca strategici e divulgare le conoscenze acquisite dal suo gruppo di ricerca in collaborazione con altri ricercatori stranieri.

Ad oggi continua la sua "missione esplorativa" come Visiting professor e consulente scientifico alla University of Science and Technology in Pechino (UST).

Partecipa anche a progetti di trasferimento tecnologico in Messico (Veracruz) nei settori della gestione dei rifiuti in aree sensibili e nella lotta alla desertificazione dei suoli.

Relatore ai convegni annuali itineranti "International Summer School on the Environment (ISSE)" organizzati per il settore "Agricoltura Urbana" in collaborazione con l'Università di Girona - Spagna.



## Sessione poster

Tutti gli abstract inviati per la sessione poster sono stati sottoposti ad un processo di revisione secondo metodica double-blind review al fine di ottenere la massima obiettività possibile nel processo di revisione. Si ringraziano i referee che con estrema professionalità hanno dato un fattivo contributo alla realizzazione della presente sezione.

## A METHODOLOGICAL FRAMEWORK TO ASSESS THE MULTIPLICITY OF ECOSYSTEM SERVICES OF SOILS AT REGIONAL SCALE

Costanza Calzolari\*<sup>1</sup>, Fabrizio Ungaro<sup>1,2</sup>, Nicola Filippi<sup>3</sup>, Marina Guermandi<sup>3</sup>, Francesco Malucelli<sup>3</sup>, Nazaria Marchi<sup>3</sup>, Francesca Staffilani<sup>3</sup>, Paola Tarocco<sup>3</sup>

<sup>1</sup>National Research Council, Institute for Biometeorology (CNR Ibimet), Via Madonna del Piano 10, 50019 Sest F.no, Italy

<sup>2</sup>Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF), Institute of Socio-Economics, Eberswalder Str. 84, 15374 Müncheberg, Germany

<sup>3</sup>Regione Emilia Romagna, Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli, Viale della Fiera 8, 40127 Bologna

\*Autore di riferimento: Tel.: +39 055 522655; fax: +39 055 5226550.  
e-mail: c.calzolari@ibimet.cnr.it

Methodologies used for identifying, assessing and mapping ecosystem services are diverse and frequently inconsistent and notwithstanding the examples from available literature, evident methodological gaps are still present. This paper presents a methodological framework to assessing and mapping the multiplicity of ecosystem services provided by soils, based on available soil data for a reference depth of 100 cm. Of operational value is the fact that, within this framework, several services can be treated and mapped simultaneously, providing an efficient tool to model the heterogeneity of different soil functions, both at local and regional scale. The methodology consists of: (i) definition of soil based eco-system services, based on available soil data and on societal demands; (ii) definition of appropriate indicators and coding; and (iii) assessment and eventually mapping of soil based multiple ecosystem services. In this work we used spatial data to characterize and model the spatial heterogeneity of provisioning and regulating soil services in the case study area of alluvial plain of Emilia Romagna (Northern Italy). In order to explicitly take into account the spatial variability and the related uncertainty, and in order to exploit at best the available information, we: (i) realised a continuous coverage of basic soil properties via geostatistical simulation conditional on available 1:50,000 soil map and land use map, and (ii) derived the relevant soil properties via locally calibrated PTFs and using other available information, such as the land capability map. Results provide new insights about the composition and interrelation of multiple soil functions and services in the region and highlight the difference between soils in term of joint services provision.

Parole chiave: Ecosystem services; Soil functions; Pedotransfer functions; Soils in land planning; Emilia Romagna.



## UTILIZZO DELLA SPETTROSCOPIA VIS-NIR PER LA DETERMINAZIONE DI ALCUNE PROPRIETÀ DI SUOLI FORESTALI

Massimo Conforti<sup>a\*</sup>, Federica Lucà<sup>a</sup>, Fabio Scarciglia<sup>b</sup>, Raffaele Froio<sup>a</sup>,  
Giorgio Matteucci<sup>a</sup>, Gabriele Buttafuoco<sup>a</sup>.

<sup>a</sup> CNR - Istituto per Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo (ISAFOM),  
UOS di Rende (Cosenza)

<sup>b</sup> Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra (DiBEST),  
Università della Calabria, Rende (CS), Italy

\*Autore di riferimento: Tel.: +39 0984 841452; fax: +39 0984 841497.  
e-mail: massimo.conforti@isafom.cnr.it

Le proprietà del suolo variano nello spazio e nel tempo e determinare questa variabilità è di grande importanza per la comprensione e la gestione sostenibile del territorio. A tale scopo, è necessario disporre di metodi che consentano la stima rapida ed economica delle proprietà del suolo da utilizzare nel monitoraggio ambientale e nella valutazione della qualità dei suoli.

Negli ultimi decenni, la spettroscopia nella regione dello spettro elettromagnetico compresa tra il visibile e l'infrarosso vicino (Vis-NIR, 350 – 2500 nm) si è sviluppata ed è divenuta un metodo analitico rapido e robusto per la determinazione delle più comuni proprietà dei suoli agrari.

Lo scopo di questo lavoro è la valutazione delle potenzialità della spettroscopia Vis-NIR per la determinazione di alcune proprietà di suoli forestali (granulometria, carbonio organico e azoto totale).

Lo studio è stato svolto nell'ambito del progetto Europeo LIFE+ 09 ENV/IT/000078 ManFor C.BD. "Managing forests for multiple purposes: carbon, biodiversity and socio-economic wellbeing" (1 ottobre 2010 - 30 settembre 2015), in un'area forestale ubicata in Calabria all'interno della Riserva Naturale Biogenetica Marchesale (Mongiana, VV). Nell'area di studio sono stati prelevati 267 campioni di suolo, utilizzando un cilindro metallico di volume noto della lunghezza di 20 cm ed un diametro di 7.2 cm, secondo una griglia pseudo regolare con maglia di 50 m in relazione alla presenza degli alberi. Successivamente, per ciascuno campione di suolo è stato acquisito lo spettro di riflettanza utilizzando lo spettroradiometro ASD FieldSpec IV. Gli spettri di riflettanza, suddivisi in un set di calibrazione (187 campioni) e in uno di validazione (80), sono stati analizzati attraverso la regressione parziale ai minimi quadrati (PLSR) che ha consentito di estrarre le informazioni contenute negli spettri di riflettanza e di correlarle con le proprietà del suolo (granulometria, carbonio organico e azoto totale) determinate con i metodi convenzionali. I risultati sono stati soddisfacenti, ottenendo elevati coefficienti di determinazione ( $R^2 > 0.80$ ) e valori bassi della radice quadrata dell'errore quadratico medio (RMSE), per tutte le proprietà analizzate. I risultati ottenuti indicano che tale metodologia può essere utilizzata come valido ed efficace strumento per la stima delle proprietà del suolo analizzate.

Parole chiave: Suoli forestali, proprietà chimico-fisiche, spettrometria Vis-NIR, PLSR, Calabria.

## RECUPERO DI SUOLI DEGRADATI MEDIANTE L'APPLICAZIONE COMBINATA DI PIANTE E SOSTANZA ORGANICA

Cristina Macci\*, Serena Doni, Eleonora Peruzzi, Brunello Ceccanti,  
Grazia Masciandaro

CNR, Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, Via Moruzzi 1, 56124 Pisa;  
Italia

\*Autore di riferimento: Tel.: 0039 050 6213547; fax: 0039 050 6212473  
e-mail: cristina.macci@ise.cnr.it

Nelle regioni mediterranee, pratiche agricole inappropriate, in combinazione con fattori ambientali e climatici avversi, rendono l'ecosistema suolo suscettibile ai processi di degradazione.

Un fattore chiave nella degradazione di questi suoli è la perdita della copertura vegetale naturale che può determinare un incremento dell'erosione e una diminuzione del contenuto in sostanza organica.

L'obiettivo principale di questo studio, svolto nell'ambito del progetto Europeo Biorem (LIFE11 ENV/IT/113), è quello di dimostrare l'efficacia di una strategia di recupero per suoli ad alto rischio di degradazione basata sull'aggiunta di materia organica stabilizzata e piante autoctone.

Dieci siti sperimentali di 360 m<sup>2</sup> ciascuno, situati in diverse zone topografiche e climatiche (Italia e Spagna) sono stati selezionati e caratterizzati per le loro proprietà fisico-chimiche e biologiche. I trattamenti effettuati sono stati i seguenti: i) suolo non trattato; ii) compost; iii) Pinus halepensis Mill. e Pistacia lentiscus L.; iv) compost e Pinus halepensis Mill. e Pistacia lentiscus L.

La caratterizzazione iniziale ha messo in evidenza come il metabolismo microbico ed il ciclo del carbonio siano strettamente interconnessi tra loro ed influenzati positivamente dal contenuto di carbonio umico. Questi parametri discriminano chiaramente i diversi siti e, generalmente, è stata osservata una maggiore qualità e funzionalità del suolo nei siti spagnoli rispetto a quelli italiani. Dopo un anno, le strategie di recupero proposte hanno già dimostrato la loro efficacia nel miglioramento della qualità del suolo in termini di contenuto totale di C, N e di stimolazione delle attività biochimiche. La sperimentazione è ancora in fase di monitoraggio e sono in fase di studio anche altri parametri specifici (come, ad esempio, i complessi uomo-enzimatici) che riflettono il turn-over della sostanza organica e che sono indicatori della conservazione della qualità del suolo.

Parole chiave: compost, qualità del suolo, attività enzimatiche, complessi uomo-enzimatici.



## ANALYSIS OF SOILS IN AGRICULTURE BY HYPERSPECTRAL IMAGING

Gian Franco Greppi\*, Stefania Mura\*\*, Domenica Masci\*\*\*, Luigi De Cecco\*\*\*, Sandro Martini°, Flavio Borfecchia°

\*DADU, Università di Sassari, Palazzo Pou Salid, Piazza Duomo 6, 07041 Alghero (SS), Italy

\*\*Desertification Research Centre (NRD), University of Sassari, via Enrico De Nicola 9, 07100 Sassari, Italy

\*\*\*UTAGRI-INN (Dep. Agro-Industrial Innovation Laboratory)

° UTMEA-TER (Dep. Environment and Climate Modelling, Earth Observation and Analysis Laboratory) ENEA C.R. Casaccia, Via Anguillarese 301, 00123 Rome-Italy.

\*Corresponding author: Tel.: +393293154202

e-mail: mura.stefania@gmail.com

Remote sensing is now playing an increasingly important role of environmental processes, conditions, and changes affecting human and ecological health. Advancements in sensor technologies and processing algorithms have resulted in technical capabilities that can record and identify Earth surface materials based on the interaction of electromagnetic energy with the molecular structure of the material being sensed. This approach requires precise measuring and mapping capabilities at field level of key data at a sufficient level of accuracy depending on the availability of equipment that must be also operated at a cost-effective way. Non-destructive and operative methodologies (NIR and Raman) will be tested through field surveys and laboratory analysis. In this context the hyperspectral reflectance and active fluorescence detection variations related to chlorophyll and pigments (i.e. carotenoids) plant content, will be tested as stress indicators. Geo-referenced field measurements may provide also effective point calibration for multi/hyperspectral imaging remote sensing technologies applications. The potential of using spectral information in the visible and shortwave infrared range for quantitative analysis of soil properties is well known. Our final goal is also to obtain enough accurate and repetitive remote detection and mapping of plant damages at early stages or stresses arising from the above cited factors.

Parole chiave: soil science, hyperspectral, Raman.



## NANOTECHNOLOGY IN SOIL SCIENCE

Stefania Mura<sup>a\*</sup> and Gian Franco Greppi<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Desertification Research Centre (NRD), University of Sassari, via Enrico De Nicola 9, 07100 Sassari, Italy.

<sup>b</sup>DADU, Università di Sassari, Palazzo Pou Salid, Piazza Duomo 6, 07041 Alghero (SS), Italy .

\*Corresponding author: Tel.: +393293154202

e-mail: mura.stefania@gmail.com

In the last years a massive industrialization of lands, the use of more effective pesticides and fertilizers, and the release of waste and undesired substances into the environment, led to a contamination of soil and groundwater. Today nanotechnology represents a new and promising approach to remediate polluted sites and improve soil quality and agricultural productivity. Nanoparticles (NPs) are not a human invention and have always existed in nature, in fact many natural compounds of the soils are nanoparticulate or have nanoscale features. Other nanomaterials found in soil are engineered or manufactured. The main environmental benefits of nanotechnology have been reported to design strategies for nanomaterials in soil science with a particular attention to the fate of nanomaterials once introduced in soil, NPs movement, origin of manufactured NPs, use of nanofertilisers, nanoscale delivery vectors, uptake of NPs by plants, application of nanomaterials in soil remediation, and use of nanosensors for monitoring of soils. Finally positive and negative effects of their use will be described with a particular attention to their toxicity, benefits and risks. Findings show that the use of nanomaterials can improve the quality of the environment and help detect and remediate polluted sites. Only a small number of nanomaterials demonstrated potential toxic effects.

Parole chiave: nanoparticles, soil science, nanoremediation.



## SOIL MAPPING AND LAND PLANNING IN PORTOFINO NATURAL PARK (LIGURIA, ITALY)

Ivano Rellini<sup>a\*</sup>, Silvia Olivari<sup>b</sup>, Claudia Scopesi<sup>a</sup>, Marco Firpo<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Department of Earth, Environment and Life Science (DISTAV), University of Genova, Corso Europa 26, 16132 Genova

<sup>b</sup>Corpo Forestale dello Stato, Coordinamento territoriale per la Biodiversità, Via Fegina 34, 19016 Monterosso al Mare, Spezia

\*Autore di riferimento: Tel.: +39 0103538272; fax: +39 010352169.

e-mail: [rellini.ivano@dipteris.unige.it](mailto:rellini.ivano@dipteris.unige.it); [s.olivari@corpoforestale.it](mailto:s.olivari@corpoforestale.it); [claudia.scopesi@unige.it](mailto:claudia.scopesi@unige.it); [firpo@dipteris.unige.it](mailto:firpo@dipteris.unige.it)

At present in Liguria, the only available regional soil inventories are the soil region and soil system data base. They represent, in fact, the first and second informative level for the soil map in Italy. It is important to point out that the scale of these two soil maps is obviously not suitable for local land planning strategies. Moreover, the aims of this research are:

a) mapping soil units using the traditional approach, that is to say, conventional soil surveys and laboratory analyses in a typical natural coastal area characterized by a mosaic of small rural settlements and vegetation types;

b) comparing the soil physical and chemical properties in order to have enough information and tools for effective decision making and land use management/planning as regards the Natural Park administration.

Spatial distribution and variability of the different soil types are reproduced in a GIS environment and presented in a soil map on a scale of 1:10,000. It is available a descriptive legend of the map units based on WRB classification and associated with Land Capability classes. Six RSGs out of 79 soil profiles are identified in detail considering frequency: Cambisol, Regosols, Leptosol, Luvisol, Acrisol, Umbrisol. It is important to remember, too, that in Italy, in several regions, soil erosion is still the most widespread form of soil degradation; while, in the atmosphere SOC plays an important role in the overall C cycle and greenhouse gas concentration. We provide three thematic map: soil erodibility factor, spatial distribution of SOC and soil hydrological groups for decision making in a region which is threatened by soil degradation.

Land-use planning to preserve the cultural heritage of the landscape could take into account, too, the presence of some described paleosols which are part, at the moment, of Portofino Regional Park.

Key words: natural park; soil map; organic carbon; erodibility; idrology; G.I.S.



## LAND EVALUATION PER L'ACCESSIBILITÀ. IL CASO STUDIO DEL PROGETTO DI RICERCA N[MOVE]

Laura Soro\*, Loredana Tedeschi \*, Maurizio Minchilli\*

\*Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica – Università degli studi di Sassari – Sede di Alghero

e-mail: [laurasoro@gmail.com](mailto:laurasoro@gmail.com), [ltedeschi@uniss.it](mailto:ltedeschi@uniss.it), [minchilli@uniss.it](mailto:minchilli@uniss.it)

Il progetto N[Move, partendo dall'età nuragica, ma proiettandosi verso la contemporaneità, nasce con lo scopo di studiare e trovare metodi e soluzioni per la ricostruzione dell'accessibilità a piedi di un gruppo di nuraghi e siti nuragici e per la creazione di potenziali reti di movimento sia tra gli stessi che tra i siti e particolari luoghi di interesse (linea di costa, fiumi e sorgenti d'acqua, siti di approvvigionamento di risorse ecc.).

La assenza del cavallo e dell'asino durante l'età del Bronzo della Sardegna, ha focalizzato l'attenzione della ricerca sul movimento a piedi e su tutte le variabili che condizionano e interagiscono con la più naturale capacità umana di movimento. In questo lavoro si vuole illustrare un'applicazione insolita della "land evaluation".

La si utilizzerà per stimare l'attitudine all'accessibilità e alla percorribilità a piedi dei territori presi in considerazione in questo lavoro, attraverso:

- creazione di una scala di accessibilità, percorribilità e conseguente viabilità secondo lo schema elaborato dalla FAO nel 1978 e nel 1983 per la determinazione dell'attitudine delle terre.

- classificazione delle prerogative geologiche, morfologiche, litologiche e pedologiche dei siti archeologici e dei territori circostanti funzionali all'accessibilità e percorribilità delle terre attraverso l'analisi del materiale cartografico esistente e test pratici sperimentali.

I dati elaborati consentiranno la creazione di land units e di conseguenti nuove cartografie fruibili come variabili per l'impostazione di modelli matematici in ambiente GIS (ad es. Cost Surface Analysis e Least cost Path), al fine di ricostruire o ottenere reti di movimento tra alcuni di quei luoghi considerati segnapoli del paesaggio della Sardegna.

Parole chiave: land evaluation; accessibilità; percorribilità, età nuragica; GIS; ricostruzioni storiche.



## SCENARI DI CAMBIAMENTO CLIMATICO E FUNZIONI DEL SUOLO NEL SISTEMA CULTURALE OLIVICOLO CAMPANO

Pellegrini S.<sup>a\*</sup>, Agnelli A.E.<sup>a</sup>, Andrenelli M.C.<sup>a</sup>, Barbetti R.<sup>a</sup>, Priori S.<sup>a</sup>, Vignozzi N.<sup>a</sup>, Costantini E.A.C.<sup>a</sup>

<sup>a</sup>CRA-ABP - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Centro di ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia, Piazza M. D'Azeglio 30, Firenze

\*Autore di riferimento: Tel.: 055 2491247; fax: 055 241485.  
e-mail: sergio.pellegrini@entecra.it

Si riportano i risultati di una ricerca condotta nell'ambito del progetto MiPAAF Agrosceari, finalizzata ad esaminare i possibili effetti dei cambiamenti climatici su alcune proprietà e funzioni dei suoli attraverso lo studio delle interazioni esistenti tra caratteri del suolo e differenti regimi udometrici e termometrici identificabili lungo una climosequenza. Il confronto tra unità pedologiche simili per origine ma evolute diversamente perché collocate in ambienti climatici differenti, ha consentito di valutare le modificazioni che potrebbero avvenire nel tempo a seguito del cambiamento climatico.

I suoli di questo ambiente (Vitric Andosols o Typic/Alfic Haplustands) presentano caratteristiche andiche moderatamente espresse. Nell'area di studio il clima del trentennio 1981-2010 varia da moderatamente umido a umido, con valori dell'indice di aridità (AI) di De Martonne compresi tra 35 e 50. L'area di questo sistema pedologico-culturale è stimata in circa 19.000 ha.

In 28 siti lungo la climosequenza è stato campionato lo strato superficiale (0-30 cm) e sono state effettuate analisi secondo le metodiche ufficiali SISS.

L'analisi dei dati pedologici e climatici ha consentito di individuare una relazione lineare significativa ( $p \leq 0,05$ ) fra AI del trentennio 1981-2010 e contenuto di carbonio organico del suolo (SOC). Dopo verifica della stabilità della relazione tra AI e SOC nel tempo (1961-1990 e 1981-2010), la relazione individuata è stata utilizzata per stimare il contenuto di SOC in funzione del previsto cambiamento climatico. Lo scenario di emissioni A1B prevede per il periodo 2021-2050 un lieve incremento dell'aridità, a cui non dovrebbero corrispondere apprezzabili variazioni della funzione di stoccaggio del SOC. Questi suoli sono però caratterizzati da alta suscettibilità al compattamento e moderatamente alta erodibilità; se a ciò si associa il previsto aumento dell'aggressività climatica, gli aspetti gestionali assumono importanza fondamentale nel prevenire e contrastare i fenomeni di degradazione, trattandosi spesso di suoli declivi, non molto profondi e che insistono su formazioni calcaree scarsamente pedogenizzabili.

Parole chiave: cambiamenti climatici; carbonio organico del suolo; climosequenza; indice di aridità; andisuoli.



## SCENARI DI CAMBIAMENTO CLIMATICO E FUNZIONI DEL SUOLO NEL SISTEMA CULTURALE FORAGGERO-ZOOTECNICO IN PIANURA PADANA

Pellegrini S.<sup>a\*</sup>, Agnelli A.E.<sup>a</sup>, Andrenelli M.C.<sup>a</sup>, Barbetti R.<sup>a</sup>, Castelli F.<sup>b</sup>, Priori S.<sup>a</sup>, Vignozzi N.<sup>a</sup>, Costantini E.A.C.<sup>a</sup>

<sup>a</sup>CRA-ABP - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Centro di ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia, Piazza M. D'Azeglio 30, Firenze

<sup>b</sup>CRA-VIT - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Centro di ricerca per la viticoltura - Sede operativa di Bovolone, (Verona)

\*Autore di riferimento: Tel.: 055 2491247; fax: 055 241485.  
e-mail: sergio.pellegrini@entecra.it

Si riportano i risultati di una ricerca condotta nell'ambito del progetto MiPAAF Agrosceari, finalizzata ad esaminare i possibili effetti dei cambiamenti climatici su alcune proprietà e funzioni dei suoli attraverso lo studio delle interazioni esistenti tra caratteri del suolo e differenti regimi udometrici e termometrici identificabili lungo una climosequenza. Il confronto tra unità pedologiche simili per origine ma evolute diversamente perché collocate in ambienti climatici differenti, ha consentito di valutare le modificazioni che potrebbero avvenire nel tempo a seguito del cambiamento climatico.

I suoli studiati sono localizzati nell'alta pianura Lombardo-veneta e si sono evoluti su depositi fluviali e fluvioglaciali del Pleistocene. Sono alfisuoli a tessitura franca, ben drenati e si classificano come Chromic Luvisols (WRB) o Typic Haplustalf/Hapludalf (Soil Taxonomy). Il clima del trentennio 1981-2010 varia da temperato umido a umido con Aridity index (AI) di De Martonne compreso tra 35 e 50. L'area di pertinenza di questo sistema pedologico-culturale è stimata in circa 150.000 ha.

In 26 siti lungo la climosequenza è stato campionato lo strato superficiale (0-30 cm) ed effettuate analisi secondo le metodiche ufficiali SISS.

L'analisi dei dati pedologici e climatici ha consentito di individuare una relazione lineare significativa ( $p \leq 0,01$ ) fra AI del trentennio 1981-2010 e contenuto di carbonio organico del suolo (SOC). Dopo verifica della stabilità della relazione tra AI e SOC nel tempo (1961-1990 e 1981-2010), la relazione individuata è stata utilizzata per stimare il contenuto di SOC in funzione del previsto cambiamento climatico. Lo scenario di emissioni A1B prevede per il periodo 2021-2050 una diminuzione dell'aridità a causa dell'aumento delle precipitazioni primaverili e autunnali, a cui dovrebbe corrispondere un incremento dello stock di SOC (+ 20%) in grado di ridurre marginalmente la suscettività al compattamento (-2,5%) e, in misura maggiore, all'incrostamento (-11,4%), aumentando allo stesso tempo la capacità d'invaso (+ 3%) del suolo.

Parole chiave: cambiamenti climatici; carbonio organico del suolo; climosequenza; indice di aridità; alfisuoli.



## SCENARI DI CAMBIAMENTO CLIMATICO E FUNZIONI DEL SUOLO NEL SISTEMA CULTURALE PASTORALE A CEREALICOLTURA ESTENSIVA IN SARDEGNA

Pellegrini S.<sup>a\*</sup>, Agnelli A.E.<sup>a</sup>, Andrenelli M.C.<sup>a</sup>, Barbetti R.<sup>a</sup>, Madrau S.<sup>b</sup>, Priori S.<sup>a</sup>, Vignozzi N.<sup>a</sup>, Costantini E.A.C.<sup>a</sup>

<sup>a</sup>CRA-ABP - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Centro di ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia, Piazza M. D'Azeglio 30, Firenze

<sup>b</sup>UNISS - Dipartimento di Ingegneria del Territorio, Sezione di Geopedologia e Geologia applicata, Sassari

\*Autore di riferimento: Tel.: 055 2491247; fax: 055 241485.  
e-mail: sergio.pellegrini@entecra.it

Si riportano i risultati di una ricerca condotta nell'ambito del progetto MiPAAF Agrosceari, finalizzata ad esaminare i possibili effetti dei cambiamenti climatici su alcune proprietà e funzioni dei suoli attraverso lo studio delle interazioni esistenti tra caratteri del suolo e differenti regimi udometrici e termometrici identificabili lungo una climosequenza. Il confronto tra unità pedologiche simili per origine ma evolute diversamente perché collocate in ambienti climatici differenti, ha consentito di valutare le modificazioni che potrebbero avvenire nel tempo a seguito del cambiamento climatico.

I suoli studiati in si sono evoluti da depositi alluvionali pleistocenici e si classificano come Chromic Luvisols (WRB) o come Typic e Ultic Haploxeralf (Soil Taxonomy). Nei siti di campionamento il clima varia da semi-arido a temperato caldo (Indice di aridità di De Martonne tra 10 e 24). L'estensione di questo sistema pedologico-culturale è stimata in circa 170.000 ha.

In 28 siti lungo la climosequenza è stato campionato lo strato superficiale (0-30 cm) e sono state effettuate analisi secondo le metodiche ufficiali SISS.

L'analisi dei dati pedologici e climatici ha consentito di individuare una relazione lineare significativa ( $p \leq 0,05$ ) fra AI del trentennio 1981-2010 e contenuto di carbonio organico del suolo (SOC). Dopo verifica della stabilità della relazione tra AI e SOC nel tempo (1961-1990 e 1981-2010), la relazione individuata è stata utilizzata per stimare il contenuto di SOC in funzione del previsto cambiamento climatico.

Nonostante lo scenario di emissioni A1B preveda per il periodo 2021-2050 una lieve diminuzione dell'aridità (-4%), il presunto corrispondente incremento dello stock di SOC (3,2%) non è sufficiente a migliorare le caratteristiche edafiche e le proprietà funzionali del suolo. Questa tipologia pedologica infatti, anche a causa delle caratteristiche tessiturali e di una dotazione di sostanza organica mediamente inferiore al 2%, dovrebbe mantenere un'elevata suscettività al compattamento.

Parole chiave: cambiamenti climatici; carbonio organico del suolo; climosequenza; indice di aridità; alisuoli.

## SCENARI DI CAMBIAMENTO CLIMATICO E FUNZIONI DEL SUOLO NEL SISTEMA CULTURALE CEREALICOLO SICILIANO

Pellegrini S.<sup>a\*</sup>, Agnelli A.E.<sup>a</sup>, Andrenelli M.C.<sup>a</sup>, Barbetti R.<sup>a</sup>, Lo Papa G.<sup>b</sup>, Priori S.<sup>a</sup>, Vignozzi N.<sup>a</sup>, Costantini E.A.C.<sup>a</sup>

<sup>a</sup>CRA-ABP - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Centro di ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia, Piazza M. D'Azeglio 30, Firenze

<sup>b</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi di Palermo, Viale delle Scienze, Palermo

\*Autore di riferimento: Tel.: 055 2491247; fax: 055 241485.  
e-mail: sergio.pellegrini@entecra.it

Si riportano i risultati di una ricerca condotta nell'ambito del progetto MiPAAF Agrosceari, finalizzata ad esaminare i possibili effetti dei cambiamenti climatici su alcune proprietà e funzioni dei suoli attraverso lo studio delle interazioni esistenti tra caratteri del suolo e differenti regimi udometrici e termometrici identificabili lungo una climosequenza. Il confronto tra unità pedologiche simili per origine ma evolute diversamente perché collocate in ambienti climatici differenti, ha consentito di valutare le modificazioni che potrebbero avvenire nel tempo a seguito del cambiamento climatico.

I suoli della climosequenza siciliana si sono evoluti su depositi marini argillosi pliocenici, e vengono classificati come Calcic Vertisols (WRB) o come Typic Haplusterts, Typic Calcixererts e, nelle fasi più estreme, Calcitorrerts (Soil Taxonomy). Nei siti di campionamento il clima del trentennio 1981-2010 varia fra semiarido e temperato umido, con valori dell'indice di aridità (AI) di De Martonne compresi tra 15 e 40. La superficie di questo sistema pedologico-culturale è stimata in circa 350.000 ha.

In 34 siti lungo la climosequenza è stato campionato lo strato superficiale (0-30 cm) e sono state effettuate analisi secondo le metodiche ufficiali SISS.

L'analisi dei dati pedologici e climatici ha consentito di individuare una relazione lineare significativa ( $p \leq 0,001$ ) fra AI del trentennio 1981-2010 e contenuto di carbonio organico del suolo (SOC). Dopo verifica della stabilità della relazione tra AI e SOC nel tempo (1961-1990 e 1981-2010), la relazione individuata è stata utilizzata per stimare il contenuto di SOC in funzione del previsto cambiamento climatico. Lo scenario di emissioni A1B prevede per il periodo 2021-2050 un significativo incremento dell'aridità (+13,9%), a cui dovrebbe corrispondere una riduzione dell'11,3% dello stock di SOC dello strato superficiale del suolo. Sembra tuttavia che questa tipologia pedologica riesca a mantenere invariate proprietà e funzioni correlate al contenuto di SOC, quali suscettività all'incrostamento e produzione di sedimenti.

Parole chiave: cambiamenti climatici; carbonio organico del suolo; climosequenza; indice di aridità; vertisuoli.

## DARE UN NOME AI LUOGHI: L'ETNOPEDOLOGIA NELLO STUDIO DEI TOPONIMI LEGATI AL SUOLO

Gian Franco Capra<sup>a\*</sup>, Antonio Ganga<sup>a</sup>, Maria Giustina Duras<sup>a</sup>, Andrea Buondonno<sup>c</sup>, Eleonora Grilli<sup>d</sup>, Carla Gaviano<sup>ab</sup>, Sergio Vacca<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Università degli Studi di Sassari, Via Colombo n° 1, 08100 Nuoro, Italy

<sup>b</sup>Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università degli Studi di Cagliari, Via Trentino n° 51, 09127 Cagliari, Italy

<sup>c</sup>Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale "Luigi Vanvitelli", Seconda Università degli Studi di Napoli, Via S. Lorenzo, 81031 Aversa, Italy

<sup>d</sup>Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche, Via Vivaldi n° 43, 81100 Caserta, Italy

\*Autore di riferimento: Tel.: 0039 0784 214948; fax: 0039 0784 205292  
e-mail: pedolnu@uniss.it

Per etnopedologia si intende lo studio delle conoscenze locali del suolo, cioè delle conoscenze delle proprietà del suolo e della sua gestione possedute da persone che vivono in un particolare ambiente. L'etnopedologia si propone quindi di documentare e comprendere gli approcci locali alla percezione del suolo, intesa come la sua classificazione, valutazione, uso e gestione.

La presente ricerca mira ad indagare, mediante approccio etnopedologico integrato, sul significato e sulla distribuzione dei toponimi (nomi di luoghi geografici) rinvenibili nella cartografia antica e recente della regione Sardegna, con particolare riferimento a quelli legati al suolo. Nello specifico, vengono presentati i risultati relativi alla sub-regione Ogliastra.

La Sardegna risulta particolarmente interessante per la toponomastica, poiché è tra le regioni italiane più ricche in toponimi, a seguito di condizioni linguistiche fortemente legate ad aspetti culturali e storico-geografici del tutto peculiari.

L'indagine etnopedologica è stata articolata nelle seguenti quattro fasi: 1) raccolta dei toponimi da varie fonti; 2) traduzione dei toponimi utilizzando i principali testi e glossari di etimologia del lessico sardo; 3) realizzazione di un database implementato in ambiente GIS e categorizzazione dei toponimi; 4) rappresentazione grafica, statistica e cartografica dei dati.

L'area indagata conta circa 7700 toponimi, di cui il 79% in lingua sarda (LS) e solo il 21% in italiano. Il 54% dei toponimi in LS è caratterizzato da un significato direttamente o indirettamente collegato alle caratteristiche ambientali, quali le proprietà del suolo, la vegetazione, gli aspetti morfologici e geologici. Nel caso di studio la morfologia risulta essere il principale fattore ambientale che spiega la distribuzione e la tipologia dei toponimi indagati. Inoltre, è stata trovata una correlazione altamente significativa tra la pedodiversità e la topodiversità ( $R^2 = 0,824$ ).

La ricerca mostra come l'approccio etnopedologico integrato possa essere di fon-

damentale supporto al fine di combattere i fenomeni di perdita delle conoscenze locali legate alla risorsa suolo.

Parole chiave: suolo, toponimi, etnopedologia, conoscenze locali, Ogliastra.



## LA RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DELLE AREE DI CAVA A CIELO APERTO: IL RUOLO DELLE PEDOTECNOLOGIE

Andrea Buondonno<sup>ab</sup>, Gian Franco Capra<sup>c</sup>, Eleonora Grilli<sup>a</sup>,  
Pierclaudio Odierna<sup>a</sup>, Renata C. Vigliotti<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale "Luigi Vanvitelli",  
Seconda Università degli Studi di Napoli, Abazia di San Lorenzo,  
via San Lorenzo, 81031 Aversa (CE).

<sup>b</sup>ENVIRONMENTAL TECHNOLOGIES srl, Spin-off Universitario,  
Seconda Università degli Studi di Napoli, via Vivaldi 43, 81100 Caserta.

<sup>c</sup>Università degli Studi di Sassari, Dipartimento di Architettura, Design  
e Urbanistica, piazza del Pou Salit, 07041 Alghero (SS).

<sup>d</sup>Dipartimento di Ingegneria Civile, Design, Edilizia e Ambiente,  
Seconda Università degli Studi di Napoli, Real Casa dell'Annunziata,  
Via Roma, 9, 81031 Aversa (CE).

Autore di riferimento: e-mail: andrea.buondonno@unina2.it

Numerose sono le normative vigenti in Italia ed in Europa, così come nei Paesi più avanzati, a salvaguardia della salute dell'uomo e degli animali, e a tutela del suolo e dell'ambiente. Pur se con sfumature diverse, tutte prescrivono che le aree industriali dismesse vengano prioritariamente caratterizzate, eventualmente bonificate, e quindi recuperate alle funzionalità e fruibilità previste dagli strumenti urbanistici di pianificazione territoriale di volta in volta adottati. In tale contesto, i siti di attività estrattiva a cielo aperto determinano condizioni di dissesto territoriale, degrado del paesaggio e di disagio socio-culturale che talvolta si risolve in aspro antagonismo. La problematica più rilevante è la sistematica inadempienza del dettato normativo da parte del gestore dell'attività estrattiva, essenzialmente per motivi economici: la ricomposizione è di fatto un costo che non sembra risolversi sempre in un investimento produttivo. Su tali premesse, è stato avviato uno studio finalizzato ad elaborare, entro gli inviolabili limiti delle prescrizioni normative, un protocollo di criteri e modalità di ricomposizione ambientale per la riconversione delle cave dismesse verso nuove attività imprenditoriali sostenibili, che garantiscano non solo la salvaguardia dell'ambiente – in coerenza giuridica – ma anche il progresso socio-economico. Da tale punto di vista, l'indirizzo verso le attività agricole è di fatto una scelta normativamente ottimale, anche per coerenza con gli strumenti urbanistici, che prevedono l'allocatione delle cave in area agricola. Il presente lavoro fa riferimento alla messa a punto di un progetto di Pedotecnologie ricostruttive, finalizzate alla progettazione ad hoc ed alla messa in posto di peculiari suoli antropogenici per il reinsediamento vegetale progressivo fino all'impianto di colture erbacee ed arboree di interesse economico per i settori agroalimentare, farmacologico ed energetico.

Parole chiave: cave a cielo aperto, Pedotecnologie, riqualificazione ambientale, riconversione produttiva, riassetto territoriale.

## L'“INDICE PEDOERGONICO” A SUPPORTO DELLA PROGRAMMAZIONE INSEDIATIVA TERRITORIALE E DELLA PROGETTAZIONE URBANA: UN CASO-STUDIO NEL BACINO DEL SARNO IN PROVINCIA DI NAPOLI

Andrea Buondonno<sup>ab</sup>, Gian Franco Capra<sup>c</sup>, Eleonora Grilli<sup>a</sup>, Pasqualina Luongo<sup>a</sup>,  
Carlo A. Manzo<sup>a</sup>, Pierclaudio Odierna<sup>a</sup>, Andrea Santacroce<sup>a</sup>, Renata C. Vigliotti<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale "Luigi Vanvitelli",  
Seconda Università degli Studi di Napoli, Abazia di San Lorenzo,  
via San Lorenzo, 81031 Aversa (CE).

<sup>b</sup>ENVIRONMENTAL TECHNOLOGIES srl, Spin-off Universitario,  
Seconda Università degli Studi di Napoli, via Vivaldi 43, 81100 Caserta.

<sup>c</sup>Università degli Studi di Sassari, Dipartimento di Architettura, Design  
e Urbanistica, piazza del Pou Salit, 07041 Alghero (SS).

<sup>d</sup>Dipartimento di Ingegneria Civile, Design, Edilizia e Ambiente,  
Seconda Università degli Studi di Napoli, Real Casa dell'Annunziata,  
Via Roma, 9, 81031 Aversa (CE).

Autore di riferimento: e-mail: andrea.buondonno@unina2.it

Il tradizionale concetto di “territorio” riconduce ad un assemblaggio di allotments discreti con distinte destinazioni d'uso, tradizionalmente differenziate in urbane, industriali, extraurbane, agricole, etc. Dalla seconda metà del XX secolo, tuttavia, sono emersi crescenti conflitti di esigenze tra i poli urbano, industriale e agricolo che, unitamente alla mancanza di idonei strumenti di programmazione territoriale, hanno portato a squilibri insediativi, dissesto idrogeologico, consumo di suolo. E' necessario adottare una nuova concezione di territorio, inteso come unicum spazio-temporale, le cui specifiche peculiarità indirizzano e determinano forme e funzioni, strutturali e socio-economiche, del territorio stesso. Prerequisiti indispensabili per un progetto organico di land-use management sono la conoscenza e la consapevolezza della “funzionalità” del territorio, ovvero della numerosità e incidenza delle sue risorse e carenze, attuali e potenziali. Lo step successivo è misurare ed esprimere tale funzionalità come variabile quali-quantitativa, rappresentabile, e quindi cartografabile come layer informativo coerente e consistente con un Sistema Informativo Territoriale, a disposizione di stakeholders e decisori amministrativi. In precedenti indagini, la misura della funzionalità è stata definita “Indice Pedoergonico”, IP. Il presente lavoro fa riferimento all'applicazione dell'IP al Bacino del Sarno in provincia di Napoli. Il processo di stima dell'IP si è basato sulla valutazione integrata di risorse e limitazioni presenti sul territorio, utilizzando come Minimum Data Set di riferimento variabili sia continue che categoriali discrete, quali quota, pendenza, esposizione, classi di Capacità d'Uso dei suoli, presenza di vincoli, potenzialità edificatorie, et cetera. Il risultato è una cartografia sintetica ad elevato contenuto informativo, di facile leggibilità e gestibilità.

Parole chiave: funzionalità territoriale, pedologia applicata, SIT-GIS, progettazione urbana, riassetto territoriale.

## SOIL RESPONSE TO THE MULTIANNUAL PROGRAMS OF FOREST PLANNING: THE CASE OF DOUGLAS-FIR REFORESTATION IN NORTH APENNINE

Sara Marinari<sup>a\*</sup>, Ruxandra Papp<sup>a</sup>, Serena Carbone<sup>b</sup>, Livia Vittori Antisari<sup>b</sup>, Gloria Falsone<sup>b</sup>, Gilmo Vianello<sup>b</sup>

<sup>a</sup> *Dipartimento per l'Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università degli Studi della Tuscia via San Camillo de Lellis, 01100 Viterbo*

<sup>b</sup> *Dipartimento di Scienze Agrarie, Università di Bologna, Alma Mater Studiorum Viale Fanin, 44 - 40127 - Bologna*

\*corresponding author: Tel.: 0761 357288

e-mail: [marinari@unitus.it](mailto:marinari@unitus.it)

The aim of the study was to determine the effect of mature Douglas-fir reforestation (DR) on nutrients and C stocks in mineral soils compared with beech forests (BF) at two altitudes in North Apennine, Italy, at around (1) 1028 and (2) 1281 m a.s.l. To explore the effects of Douglas-fir reforestation with respect to natural beech forest, the microbial biomass and its activity were also taken in account as a driving force of organic C mineralization. For each fixed-depth mineral layer (0-5, 5-10, 10-30 cm) the bulk density values were determined, also estimated using pedotransfer functions (PTF). Total organic C (TOC) stock in the 0-30 cm layer was determined using both the measured and the PTF-estimated bulk density. The C pools and nutrients stocks (N, P, S, Ca) as well as potential microbial respiration and enzyme activities per centimeter were also calculated for the whole depth. TOC and C pools were positively affected by Douglas-fir at 1028 m a.s.l. with respect to the other altitude and trees cover. In DR1 with respect to DR2, BF1 and BF2, double contents of TOC (344±13 vs. 157±1, 122±6, 162±1g m<sup>-2</sup>cm<sup>-1</sup>) and residual C pool (220±8 vs. 65±1, 63±3, 116±1.g m<sup>-2</sup>cm<sup>-1</sup>) were observed. Moreover, the activity of enzyme involved in C cycle (SEIc) suggests that to establish the effects on soil organic matter biochemical degradation an interaction between plant cover and altitudes may occur. The fastest biochemical degradation of organic matter produced by beech forest and Douglas fir plantation occurred at 1281 and 1028 m a.s.l., respectively (BF1vs.BF2=1.40 vs.4.35; DF1vs.DF2=2.54 vs.2.14 mmol MUF m<sup>-2</sup>h<sup>-1</sup>cm<sup>-1</sup>). In the North Apennine (Italy) Douglas-fir old reforestation caused substantial improvement on soil C sequestration, N stock and microbial activity at lower altitudes (1028 m vs. 1281 m a.s.l.). Results of this study are published in *Applied Soil Ecology* 86 (2015) 82–90.

Keywords: Douglas-fir, natural beech forest, soil quality, nutrient, stocks, pedotransfer.



## LANDY\*. LANDSCAPE DYNAMICS. STRATEGIES FOR THE REPRESENTATION, THE MONITORING AND THE COMMUNICATION OF URBAN AND ENVIRONMENTAL DYNAMICS AND OF RELATED RISKS

Enrico Cicalò<sup>a\*\*</sup>, Maurizio Minchilli<sup>a</sup>, Loredana Tedeschi<sup>a</sup>, Mara Balestrieri<sup>b</sup>, Gianfranco Capra<sup>a</sup>, Nicolò Ceccarelli<sup>a</sup>, Arnaldo Cecchini<sup>a</sup>, Tanja Congiu<sup>a</sup>, Raffaella Lovreglio<sup>b</sup>, Antonella Lugliè<sup>a</sup>, Giuseppe Onni<sup>a</sup>, Bachisio Mario Padedda<sup>a</sup>, Paola Pittaluga<sup>a</sup>, Paola Rizzi<sup>a</sup>, Nicola Sechi<sup>a</sup>, Silvia Serreli<sup>a</sup>, Sergio Vacca<sup>a</sup>.

<sup>a</sup> *Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica, Università degli Studi di Sassari, piazza del Pou Salit, 07041 Alghero (SS)*

<sup>b</sup> *Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Sassari, viale Italia, 07100 Sassari*

\* *progetto finanziato da INNOVA.RE – POR FESR 2007-2013*”;  
CUP J85G09000350002

\*\*Autore di riferimento: Tel.: 3209234048

e-mail: [enrico.cicalo@uniss.it](mailto:enrico.cicalo@uniss.it)

LANDY Landscape dynamics is a research project recently funded. Its aim is the representation and the monitoring of urban and environmental dynamics, whose developments and interactions may be the basis of risks for the populations who live those territories.

LANDY is a representation system that supports decision making, landscape design and communicating risks, contributing to the safeness of settled populations.

LANDY may be applied to analyse ecosystemic risk as well as hydrological risks, fire risks, environment pollution etc.

LANDY experiences the application and the combination of the most advanced technologies in landscape survey, GIS, remote sensing and mobile device apps in new research fields using new methods and strategies, eventually applicable to other areas of investigation.

Partner of the project is NeMeA Sistemi, private company specialised in development and distribution of GIS and WEBGIS platforms and mobil device apps. It has expertise in the field of geospatial informations in situations of environmental disaster (Intergraph e Hexagon Geospatial solutions).

### OBJECTIVES

1. The identification, the representation and the monitoring of the landscape dynamics and their conflicts causing risks for inhabitants and populations.
2. The transmission of the research results to the local institutions that are involved in the territory governance.
3. The communication to the population of risks by means of tools, technologies, languages and representation user friendly.



#### EXPECTED RESULTS

1. A GIS model for the identification, representation and monitoring of the landscape dynamics.
2. A methodology for the identification of the risks originated by the conflicts between the different phenomena characterizing a particular geographical area.
3. An integrated communication project aimed to increase risk awareness. It includes a variety of techniques and tools aimed to the of public opinion building.

keywords: landscape, risk, representation, monitoring, communication.



#### ANALISI DEI PARAMETRI CHIMICI E FISICI E DELLA VEGETAZIONE SPONTANEA IN PARCELLE DI SUOLI NATURALI E RICOSTITUITI DOPO IL PRIMO ANNO DI SPERIMENTAZIONE

**Paolo Manfredi<sup>a\*</sup>, Chiara Cassinari<sup>b</sup>, Roberta Salvi<sup>c</sup>, Claudio Baffi<sup>b</sup>, Giuseppe Fricano<sup>c</sup>, Marco Trevisan<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>*m.c.m. Ecosistemi srl, località Faggiola, 29027 Gariga Podenzano, Italia*

<sup>b</sup>*Istituto di Chimica Agraria e Ambientale, Università Cattolica del Sacro Cuore sede di Piacenza, via Emilia Parmense 84, 29122 Piacenza, Italia*

<sup>c</sup>*Istituto di Agronomia, Genetica e Coltivazioni erbacee, Università Cattolica del Sacro Cuore sede di Piacenza, via Emilia Parmense 84, 29122 Piacenza, Italia*

*\*Autore di riferimento: Tel.: +39 0523524042*

*e-mail: manfredi@mcmecosistemi.com*

Il progetto Life+ "Recupero ambientale di un suolo degradato e desertificato mediante una nuova tecnologia di trattamento di ricostituzione del terreno" (Life 10 ENV/IT/000400 "New Life"), co-finanziato dall'Unione Europea, ha come obiettivo quello di testare l'efficacia del processo di ricostituzione applicato a suoli degradati e/o desertificati. La ricostituzione è una tecnologia innovativa (brevettata dalla società m.c.m. Ecosistemi) di trattamento chimico-meccanico applicato a suoli degradati per la produzione di suoli detti ricostituiti che hanno caratteri agronomici migliori e quindi maggiore fertilità. La fase sperimentale del progetto "New Life" si basa sullo studio di parcelle sperimentali in cui sono confrontati suoli naturali e ricostituiti. In questo lavoro si presentano i risultati ottenuti dal confronto delle parcelle sperimentali dopo il primo anno di sperimentazione. Di tali parcelle è stata analizzata la vegetazione spontanea e sono stati determinati sul suolo parametri fisici e chimici tra cui: granulometria, densità reale e apparente, pH, salinità, carbonio organico e azoto totale al fine di valutare attraverso test statistici quali parametri abbiano influenzato la colonizzazione durante il primo dei tre anni di indagine.

Parole chiave: suolo naturale; suolo ricostituito; qualità del suolo; vegetazione spontanea.



## TERRE RICOSTITUTE NELLA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DI COPERTURE A VERDE IN UNA EX DISCARICA NEL PIACENTINO, SECONDO LA NORMA UNI 11235

Paolo Manfredi<sup>a\*</sup>, Roberta Salvi<sup>b</sup>, Chiara Cassinari<sup>c</sup>, Andrea Bosoni<sup>a</sup>,  
Marco Trevisan<sup>c</sup>

<sup>a</sup>m.c.m. Ecosistemi srl, località Faggiola, 29027 Gariga Podenzano, Italia

<sup>b</sup>Istituto di Agronomia, Genetica e Coltivazioni erbacee, Università Cattolica del Sacro Cuore sede di Piacenza, via Emilia Parmense 84, 29122 Piacenza, Italia

<sup>c</sup>Istituto di Chimica Agraria e Ambientale, Università Cattolica del Sacro Cuore sede di Piacenza, via Emilia Parmense 84, 29122 Piacenza, Italia

\*Autore di riferimento: Tel.: +39 0523524042

e-mail: manfredi@mcmecosistemi.com

La norma UNI 11235 riporta le istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde, e le norme UNI EN ISO 14688-1:2002 (E) e ISO 14688-2:2004 (E) fissano le linee guida per la valutazione, l'identificazione e la classificazione dei suoli per scopi ingegneristici. Sulla base di queste norme vengono presentate le terre ricostituite e un progetto di riqualificazione ambientale di una ex discarica che ne prevede l'utilizzo. I risultati delle analisi chimico-fisiche di tali suoli relativi ai parametri richiesti dalla normativa quali: azoto totale, carbonio organico, rapporto carbonio/azoto, pH, conducibilità, capacità e curva di ritenzione idrica e assenza di materiali estranei, li qualificano come idonei per la progettazione e riqualificazione di un'area verde. L'efficacia della ricostituzione (tecnologia brevettata dalla società m.c.m. Ecosistemi) nel produrre suoli capaci di contrastare il processo di degrado del suolo è uno degli obiettivi di un progetto Life+ cofinanziato dalla Comunità Europea (Life10 ENV/IT/000400 New Life). Tale progetto prevede come fase dimostrativa la riqualificazione ambientale e la conseguente fruibilità di una ex discarica sita alle porte di Piacenza. La realizzazione dello strato colturale prevede la collocazione delle terre ricostituite nel sito di intervento al fine di creare le condizioni edafiche ed uno spessore adatto per il successivo imboschimento. La progettazione dello strato di vegetazione prevede la scelta delle specie e la tipologia di ambiente da ricreare considerando il contesto territoriale, climatico e storico dell'area. È stata inoltre posta attenzione all'integrazione tra la progettazione dello strato colturale, di vegetazione e delle strategie manutentive (sfalci infestanti) e di irrigazione, così come richiesto dalla norma.

Parole chiave: suolo ricostituito; norma UNI 11235; riqualificazione ambientale; aree verdi.



## ANALISI DELLA DISTRIBUZIONE DI POTENTIALLY TOXIC ELEMENTS E PARAMETRI DI INTERESSE PEDOLOGICO NELL'AREA DELL'ORISTANESE ATTRAVERSO METODI DI INTERPOLAZIONE SPAZIALE

Antonio Ganga<sup>a\*</sup>, Carla Gaviano<sup>b</sup>, Sergio Vacca<sup>c</sup>, Gian Franco Capra<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Università degli Studi di Sassari, Via Colombo n° 1, 08100 Nuoro, Italy

<sup>b</sup>Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università degli Studi di Cagliari, Via Trentino n° 51, 09127 Cagliari, Italy

<sup>c</sup>Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica Università degli Studi di Sassari, piazza del Pou Salit, 07041 Alghero (SS)

\*Autore di riferimento: Tel.: 3406442378, fax: 0039 0784 205292.

e-mail: anto.ganga@gmail.com

Il lavoro nasce con l'obiettivo di conoscere le dinamiche della distribuzione spaziale di PTE (Potentially Toxic Elements) in un'area costiera della Sardegna, in corrispondenza del Golfo di Oristano, caratterizzato per la presenza di un articolato quanto delicato sistema ambientale da una parte e dall'altra da un contesto produttivo storicamente rilevante dal punto di vista agricolo e industriale, con conseguente presenza di emergenze legate al potenziale inquinamento derivato dall'attività antropica. Sull'intera area oggetto di studio è realizzata un'indagine di campo con raccolta di 114 campioni di suolo, prelevati sulla superficie (0 - 0,3m) su orizzonti di tipo Ap. Il suolo è acquisito in maniera omogenea all'interno dell'area, seguendo uno schema di prelievo regolare a maglia quadrata con un passo di 1600m. Sui campioni raccolti è condotta l'analisi dei principali parametri chimico - fisici e su alcuni PTE, nello specifico Ni, Zn, Cu, Pb, Cd, As. I dati ottenuti rappresentano una tipologia di informazione puntuale frammentaria; al fine di ricostruire nella sua interezza la complessità del fenomeno si è reso necessario costruire modelli che permettano di estendere tale informazioni in senso spaziale su tutto il dominio oggetto di studio. Un tentativo verso il raggiungimento di questo obiettivo è fatto attraverso l'impiego degli strumenti propri della geostatistica. Si è optato per una procedura che prevede una prima analisi esplorativa dei dati, che consente di acquisire le prime informazioni nonché evidenziare eventuali anomalie dei valori e trend. Questa fase prevede la creazione di Mappe a Classi di Valore Concentrazione, Istogrammi, Box Plot del Dataset disponibile e analisi a finestre mobili. A questa fase esplorativa appartiene anche una prima interpolazione, preliminare, attraverso un metodo deterministico, l'IDW, che consente un'iniziale mappatura dei risultati. A seguito dell'analisi variografica e la scelta del variogramma sperimentale, attraverso l'interpolazione con il Kriging Ordinario si creano per ciascuno dei PTE le simulazioni spaziali delle distribuzioni. Le relative elaborazioni di tale procedura, tra cui le mappe di predizione, contribuiscono a completare il quadro delle indagini geo-chimiche dell'area studio.

Parole chiave: Potentially Toxic Elements, Geostatistica, Golfo di Oristano.

## PEDOLOGICAL DISCONTINUITIES AS POTENTIAL FACTORS OF SHALLOW LANDSLIDES

**Fabio Scarciglia<sup>a\*</sup>, Fabio Morrone<sup>a</sup>, Teresa Pelle<sup>a</sup>, Gabriele Buttafuoco<sup>b</sup>, Massimo Conforti<sup>b</sup>, Francesco Muto<sup>a</sup>, Salvatore Critelli<sup>a</sup>, Davide Fabbri<sup>a</sup>, Luciana Filomena<sup>a</sup>, Valeria Rago<sup>a</sup>, Gaetano Robustelli<sup>a</sup>, Vincenzo Tripodi<sup>a</sup>, Pasquale Versace<sup>c</sup>**

<sup>a</sup>*DiBEST – Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra, Università della Calabria, Via Pietro Bucci – Cubo 15B, 87036 Arcavacata di Rende (CS), Italy*

<sup>b</sup>*CNR–ISAFOM - Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Via Cavour, 4/6, 87036 Rende (CS), Italy*

<sup>c</sup>*DIMES – Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica, Università della Calabria, Via Pietro Bucci, Cubo 41B, 87036 Arcavacata di Rende (CS), Italy*

*\*Autore di riferimento: Tel.: 0984 493549; fax: 0984 493601. e-mail: fabio.scarciglia@unical.it*

This research work is part of a wider research project (PON01-01503: “Integrated systems for hydrogeological risk monitoring, early warning and mitigation along the main lifelines”), aimed at hydro-geological risk mitigation and early warning along three highway sections of southern Italy. In particular, the main results summarized here are focused on the assessment of shallow landslide susceptibility along the A3 highway section between Cosenza Sud and Altilia in northern Calabria.

A detailed geological and geomorphological survey allowed us to map the main lithological, structural and relief features of the landscape, with a special emphasis on active, dormant and inactive landslides and their geo-lithological control factors.

A soil survey was also carried out in the field, showing a dominance of Entisols and Inceptisols on steep slopes, and Mollisols and Alfisols on gentle landforms. Soil observations were focused on the identification of pedological discontinuities as potential factors that might trigger shallow landslides. A number of soil profiles, often close to landslide scarps, evidenced significant morphological changes of the parent materials, such as texture, pedogenic structure, dry consistence and moisture, or hydromorphic features caused by transient water-logging conditions, and clay-illuviated horizons. Buried soils were recognized, often truncated by erosion, and overlain by younger soils developed on colluvia, debris flows and detrital slope deposits.

Five representative soil profiles were selected and sampled for both pedological and geotechnical laboratory analyses. Bulk and undisturbed samples were collected, (i) for chemical and physical soil analyses (particle size distribution, organic and inorganic carbon, pH, electrical conductivity, soluble salts), and (ii) for determining bulk density, Atterberg limits, cohesive strength, angle of internal

friction, water retention and for thin sections to be observed under an optical polarizing microscope, respectively.

Preliminary results of laboratory analyses showed irregular patterns of both pedological and geotechnical data along the soil profiles, coherently with field observations.

Parole chiave: soils; pedological discontinuities; shallow landslides; chemical and physical analyses; geotechnical parameters; soil hydrology.



## L'OSSERVATORIO REGIONALE DEI SUOLI: PROPOSTA DI UNA STRUTTURA PER L'EFFICACE FRUIBILITÀ DELL'INFORMAZIONE PEDOLOGICA NEL SISTEMA REGIONE

Stefania Fanni<sup>a</sup>, Rita Puddu<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>Settore Pedologia, Servizio Studi Ambientali, qualità delle produzioni e fitopatologico, Agris Sardegna, Viale Trieste 111, 09123 Cagliari

\*Autore di riferimento: Tel.: 0702011222; fax:070285381.

e-mail: rpuddu@agrisricerca.it

Con la Delibera di Giunta n. 18/37 del 23.4.2013, che ha approvato gli indirizzi per la gestione dell'Agenzia Agris Sardegna, sono state indicate le priorità politiche e gli obiettivi strategici per il triennio 2013-2015 tra cui la "Progettazione di un Osservatorio regionale del suolo per prevenire la degradazione, la contaminazione e la perdita di fertilità dei suoli".

Con successivo atto deliberativo (D.G.R. n. 42/34 del 16.10.2013) la Regione ha erogato il primo contributo per l'avvio della progettazione, sulla base dei programmi di attività di ricerca di Agris presentati all'Assessorato dell'Agricoltura e Riforma agro-pastorale.

Viene presentata una proposta di fattibilità dell'Osservatorio Regionale dei Suoli (ORS), promossa dal Settore Pedologia, con l'intento di costituire una struttura di riferimento per la Regione Sardegna come luogo di coordinamento e indirizzo tra i soggetti pubblici che a vario titolo operano sul territorio regionale in tema di suolo.

Dall'analisi di contesto realizzata emerge che il tema "suolo", pur comparando nominalmente tra i compiti istituzionali di numerose strutture regionali, risulta disperso tra molteplici significati operativi, spesso rendendo vano e inefficace l'impegno delle forze messe in campo, in termini di risorse umane ed economiche, per la tutela e la pianificazione da parte della Regione.

L'istituzione dell'Osservatorio Regionale dei Suoli, provvedendo alla riorganizzazione e razionalizzazione delle risorse umane, strumentali e tecnologiche, potrebbe rispondere meglio all'esigenza di fornire utili strumenti di governance e consulenze esperte a coloro che sono preposti a prendere decisioni strategiche nell'ambito della programmazione territoriale in Sardegna.

Parole chiave: razionalizzazione, governance, osservatorio suoli, pianificazione territoriale.



## IL CALCOLO DEL CONSUMO DI SUOLO NELLE PIANE DI S. VITO, MURAVERA E VILLAPUTZU: UN'APPLICAZIONE DELLA CARTA DI CAPACITÀ D'USO NELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

S. Fanni<sup>a</sup>, S. Loddo<sup>b\*</sup>, A. V. Marrone<sup>c</sup>, C. Mazzi<sup>c</sup>, R. Puddu<sup>a</sup>, G. Serra<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Agris Sardegna, Viale Trieste 111, 09123 Cagliari

<sup>b</sup>Servizio Previsione e Prevenzione Rischi. Direzione Generale della Protezione Civile, Via Veneto 28, 09123 Cagliari

<sup>c</sup>Libero professionista

\*Autore di riferimento: Tel.: +39 070 26067627; fax: +39 070 606 4865

e-mail: stlodo@regione.sardegna.it

Il recente rapporto dell'ISPRA Il consumo del suolo in Italia (Edizione 2014) definisce il fenomeno come associato alla "perdita di una risorsa ambientale fondamentale, dovuta all'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale" e rimarca il fatto che "l'espansione urbana riguarda spesso i terreni più fertili, ad esempio quelli delle pianure alluvionali".

Le stime a livello nazionale, derivanti dai dati della rete di monitoraggio predisposta da ISPRA e le ARPA delle Regioni, quantificano un consumo medio di suolo pari a circa 70 ettari al giorno negli ultimi venti anni. In tale rapporto, tuttavia, e più in generale quando si legge del consumo del suolo e degli incrementi di superfici urbanizzate e impermeabilizzate, non viene mai fatto riferimento alla "qualità" dei suoli consumati e alle perdite di capacità produttive potenziali.

Questo dato può essere efficacemente desunto rapportando le superfici occupate dai manufatti e dalle infrastrutture antropiche alle classi di capacità d'uso dei suoli, attraverso l'analisi delle trasformazioni d'uso del territorio con aerofotogrammetria di vari anni e cartografie pedologiche aggiornate.

La recente "Carta delle unità delle Terre e della Capacità d'uso dei suoli" (R.A.S. 2014), attualmente realizzata per alcune aree pilota dell'Isola, sulla base di criteri e metodi standardizzati (quindi ampiamente estendibili per un completamento dell'intero territorio regionale), renderà possibile una valutazione preventiva della risorsa suolo potenzialmente a rischio di consumo irreversibile in Sardegna per effetto dell'espansione urbana-infrastrutturale e dell'antropizzazione turistico-residenziale nelle aree ad elevata valenza agricolo-produttiva.

Ad esempio, attraverso una valutazione del consumo di suoli nell'arco degli ultimi sessant'anni, si illustra l'applicazione del metodo alle piane agricole di S. Vito, Muravera e Villaputzu in quanto caratterizzate da specificità colturali e agrarie di assoluto rilievo in ambito regionale, oltre che da suoli a capacità d'uso elevata costituenti una risorsa pedologica rara per l'Isola e, pertanto, meritevole della massima tutela e conservazione.

Parole chiave: consumo, impermeabilizzazione, capacità d'uso, produttività, conservazione.



## SEWAGE SLUDGE MODIFYING SOIL FERTILITY OF A DEGRADED AREA

Sampaio<sup>1</sup>, T.F.; Oliveira<sup>2</sup>, F.C.; Gava<sup>3</sup>, J.L.; Goulart<sup>1</sup>, L.M.L.; Spada<sup>1</sup>, G.; Silva<sup>1</sup>, T.T.S.; Melis<sup>4</sup>, N., Guerrini<sup>1</sup>, I.A.

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista-UNESP, Campus of Botucatu-SP-Brazil;

<sup>2</sup>Estação de Tratamento de Esgoto de Jundiaí-SP-Brazil;

<sup>3</sup>Cia. Suzano de Papel e Celulose-SP-Brazil;

<sup>4</sup>Università degli Studi di Sassari, Nuoro, Sardegna, Italy.

Degraded areas are places that have suffered losses or reductions in the soil potential capacity, usually caused by unsustainable anthropogenic exploitation; the use of organic materials in the recovery of these areas is extremely important. The aim of this study was to evaluate the effect of sewage sludge in the recovery of a Quartzip-samment soil degraded by the loss of its highly compressed superficial layer. The experiment had a randomized block design with five treatments and four replications. The treatments consisted of five doses of sewage sludge: 0, 2.5, 5, 10, 15 and 20 Mg ha<sup>-1</sup>. Sewage sludge caused an increase in the soil quality in recovery regarding the significant increase of its main chemical characteristics, such as phosphorus, calcium, O.M. and CEC. The continued residue application characterizes a recovery measure for degraded areas as a whole.

Keywords: urban residues; biosolids; organic matter; recovery of degraded soil.



## LA COMPONENTE SUOLO NELLE ANALISI DI PROTEZIONE CIVILE PER IL RISCHIO IDROGEOLOGICO

Stefano Loddo<sup>a\*</sup>, Elia Cadoni<sup>a</sup>, Salvatore Cinus<sup>a</sup>, Germana Manca<sup>a</sup>, Mario Graziano Nudda<sup>a</sup>, Daniela Pani<sup>a</sup>, Massimo Piras<sup>a</sup>, Francesco Tola<sup>a</sup>, Paolo Botti<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Servizio Previsione e Prevenzione Rischi. Direzione Generale della Protezione Civile – Regione Autonoma della Sardegna, Via Vittorio Veneto, 28 09123 Cagliari

\* Autore di riferimento: Tel.: +39 070 606 7627; fax: +39 070 606 4865.

e-mail: stlodd@regione.sardegna.it

I parametri inerenti il suolo dovrebbero rivestire una notevole importanza nell'ambito delle attività di previsione del grado di pericolosità, sia relativo agli incendi, sia idraulico, sia "idrogeologico" finalizzate alla emanazione delle allerte di Protezione Civile. Ad esempio si cita il fattore Umidità del Suolo; esso infatti compare in tutte le suddette procedure di previsione. Questo parametro è misurabile direttamente in campo mediante apposite strumentazioni (es. sonde a neutroni, sensori TDR o a blocchetti di gesso, anche collegati a data logger automatici interrogabili da remoto), oppure è stimabile in remoto tramite i sensori montati su piattaforme satellitari con risoluzione spaziale di media scala, ma soltanto se tale dato sia validato da adeguate e numerose misurazioni di verifica a terra. È pertanto importante ai fini della modellizzazione dei fenomeni idraulici e geomorfologici poter quantificare con un buon grado di approssimazione il contenuto d'acqua nei suoli, naturalmente relazionando questa informazione alle loro caratteristiche intrinseche, così, ad esempio, da poter stimare località e tempi in cui questi suoli dovessero assumere uno stato critico in relazione alla loro stabilità.

Molti altri parametri pedologici sono d'ausilio per la previsione della cosiddetta pericolosità idrogeologica. Tra questi vi sono la granulometria, il contenuto in scheletro, lo spessore, la presenza eventuale di orizzonti impermeabili, la densità apparente, il contenuto in C organico, etc., parametri indispensabili, ad esempio, per la suddivisione dei suoli in gruppi idrologici ai fini dell'applicazione di modelli afflusso/deflusso che prevedano l'adozione dei CN (curve number) o di altri parametri strettamente pedologici.

Il Database dei Suoli della Sardegna (DBSS), sviluppato dalla Regione Autonoma della Sardegna nell'ambito del Progetto Carta delle Unità delle Terre e della Capacità d'Uso dei Suoli, contiene queste informazioni per migliaia di punti campionati. Esso pertanto costituirebbe un utilissimo strumento di analisi per la previsione degli effetti a terra nell'ambito dell'attività della Protezione Civile.

Parole chiave: Suolo; rischio; pericolosità; soglie pluviometriche; allerta; criticità.

## CHEMICAL CHARACTERIZATION AND SPATIAL DISTRIBUTION OF POLLUTANTS IN SOIL BIOREMEDIATION PLANNING

Paola Adamo<sup>a\*</sup>, Claudia Rocco<sup>a</sup>, Dario Monaco<sup>b</sup>, Salvatore Di Rosa<sup>c</sup>, Angelo Riccio<sup>b</sup>,  
Elena Chianese<sup>b</sup>, Ida Duro<sup>d</sup>, Nunzio Fiorentino<sup>ad</sup>, Massimo Fagnano<sup>ad</sup>

<sup>a</sup>Dipartimento di Agraria, Università di Napoli Federico II, Portici, Italy;

<sup>b</sup>Dipartimento di Scienze e tecnologie, Università di Napoli Parthenope,  
Napoli, Italy

<sup>c</sup>ARPAC – Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Campania,  
Napoli, Italy;

<sup>d</sup>CIRAM - Università di Napoli Federico II, Napoli, Italy;

\*Autore di riferimento: Tel.: 0812539172, 3338637578; fax: 0812539186.  
e-mail: paola.adamo@unina.it

The past century witnessed a relevant increase in global pollution due to the high production and use of petroleum derived compounds which were carelessly released into the environment. As a consequence numerous organic contaminants (PAHs) and potentially toxic elements (PTEs) are now present in soils and water of terrestrial polluted sites, which represent a relevant environmental concern due to their potential accumulation in the food chain.

In Campania region, southern Italy, were identified five National Interest Priority Sites (NIPs), for a total surface of about 200.000 ha, with different levels and sources of pollution. The NIPs "Litorale Domitio-Agro Aversano (NIPS L. 426/98) includes a large part of the polluted agricultural land, belonging to more than 61 municipalities in the Naples and Caserta provinces. Major pollution sources in the area are the legal and outlaw industrial and municipal wastes dumping, illegal fire setting events and heavy vehicular traffic deriving from the irrational urban sprawl around the Naples City metropolitan area. The consequences of this, have been the abandonment of wide agricultural areas and the impairment of the image of population, economic activities and agricultural products.

The project LIFE ECOREMED "Implementation of eco-compatible protocols for agricultural soil remediation in Litorale Domizio-Agro Aversano NIPS", intends to define an operative protocol for agriculture-based bioremediation of contaminated agricultural soils in the above described NIPS, including the use of biomasses for renewable energy production.

In this paper, the behaviour and distribution patterns of PTEs, heavy hydrocarbons and several PAHs priority pollutants, were evaluated in 891 soil samples collected in three expected polluted rural sites, to plan and test innovative agriculture-based soil restoration techniques. The three sites have been used in the past for the temporary storage of urban wastes, or subject to illicit dump of unknown material. The chemical analysis of soil samples allowed to assess the baseline pollution levels, prior to any intervention. The sampling protocol showed large dishomogeneities in soil pollutant spatial distribution, even at scale as small as 3.3 meters, pointing out that variability

could emerge at very short spatial scales.

Parole chiave: soil pollution, heavy metals, IPAs, phytoremediation, bioavailability.



## LE INFORMAZIONI PEDOLOGICHE PER LO SVILUPPO E LA TUTELA DELLE ATTIVITÀ RURALI: IL RUOLO DELL'AGENZIA LAORE

Francesca Fantola <sup>a\*</sup>, Maria Rita Puddu <sup>a</sup>, Paolo Schirru <sup>a</sup>, Clelia Tore <sup>a</sup>

<sup>a</sup>*Servizio Affari Generali e Servizi Informativi, Agenzia Laore Sardegna, Via Caprera 8, 09123 Cagliari*

<sup>\*</sup>*Autore di riferimento: Tel.: 07060262399; fax: 07060262300. e-mail: francescafantola@agenzialaore.it*

L'Agenzia Laore Sardegna ha il compito istituzionale di attuare i programmi regionali in campo agricolo e per lo sviluppo rurale, promuovendo la gestione integrata dei territori rurali e la compatibilità ambientale delle attività agricole. A tale scopo, i tecnici competenti nelle scienze del suolo e nella gestione degli strumenti cartografici stanno sviluppando diversi progetti di acquisizione e utilizzo delle informazioni pedologiche regionali, anche attraverso la collaborazione delle altre istituzioni regionali che operano in campo agricolo e delle Università.

L'Agenzia ha fra i suoi compiti le attività di programmazione e pianificazione che vengono attuate su scala regionale, come ad esempio la cartografia pedologica e ambientale, mentre le attività di assistenza tecnica vengono attuate con dettaglio aziendale (es. realizzazione di nuovi impianti di vigneti, ecc.).

Inoltre l'Agenzia svolge attività di divulgazione presso gli utenti sulla buone pratiche agricole per la conservazione e valorizzazione della fertilità dei suoli.

Nell'ambito delle attività di cartografia regionale si riferisce del Progetto della Carta delle Unità delle Terre e della Capacità d'Uso dei Suoli in scala 1:50.000 – I° Lotto, realizzato in quattro aree campione degli ambiti costieri della Sardegna, nell'ambito della Convenzione con l'Ass.to degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica ed in collaborazione con l'Agenzia Agris e le Università di Cagliari e Sassari.

Con l'aiuto del GIS, saranno presentati alcuni esempi di come le informazioni aggiornate e dettagliate acquisite nel suddetto progetto possano supportare le attività dell'Agenzia Laore Sardegna, integrando e migliorando la conoscenza dei suoli e dell'ambiente rurale (es. delimitazione delle aree agricole con svantaggi all'uso agricolo).

Parole chiave: sviluppo rurale, cartografia pedologica, GIS.



## FRUIZIONE CONSERVAZIONE E GESTIONE SOSTENIBILE DEI PAESAGGI COSTIERI: RIQUALIFICAZIONE EX BATTERIA MILITARE «CARLO FALDI» E COMPENDIO COSTIERO DI IS MORTORIUS

Salvatore Carta <sup>a</sup>, Enrico Cicalò <sup>a</sup>, Gianluca Melis <sup>a</sup>, Giuseppe Onni <sup>a</sup>, Paola Pittaluga <sup>a\*</sup>, Francesco Spanedda <sup>a</sup>

<sup>a</sup>*Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica, Università degli Studi di Sassari*

<sup>\*</sup>*Autore di riferimento: Tel.: 3209234093 e-mail: spaned@uniss.it*

I processi di urbanizzazione e trasformazione, di attribuzione di senso e valore, di sviluppo turistico-balneare che interessano oggi molti paesaggi costieri del Mediterraneo hanno profondamente alterato le loro caratteristiche fisiche e morfologiche, la loro qualità e identità.

La qualità e l'identità di questi paesaggi è normalmente legata al patrimonio storico e naturale di cui sono storicamente dotati, mentre il ruolo è legato principalmente a funzioni e servizi presenti, in particolari quelli turistici attivati dalla qualità e identità storica e ambientale.

La presenza di un patrimonio storico e ambientale rilevante induce a proporre per i paesaggi costieri forme di tutela statiche e cristallizzate, che vedono nell'immobilità e nella conservazione della status quo, la possibilità di mantenerli inalterati.

In realtà, il territorio e il paesaggio in quanto soggetti dinamici e non oggetti da contemplare e imbalsamare, basano la propria qualità ambientale sulla loro possibilità di evoluzione, possibile non solo se si evitano politiche di cristallizzazione e musealizzazione del territorio e dei suoi paesaggi, ma anche se si conserva e favorisce la "diversità" (biodiversità, pedodiversità, ecc.) presente in un sistema spaziale, tanto maggiore quanto più questo è aperto e comunicante con l'esterno.

Attraverso il progetto di riqualificazione dell'ex batteria militare «Carlo Faldi» e compendio costiero di Is Mortorius sulla costa di Quartu Sant'Elena, in provincia di Cagliari, si esplorano le premesse per uno sviluppo sostenibile e una rigenerazione del compendio evitando di compromettere sia le qualità naturali e i siti storico-culturali, che rappresentano importanti risorse di questo territorio e attrattive per i turisti, sia gli interessi economici e sociali della popolazione.

Parole chiave: rigenerazione paesaggi costieri, gestione collettiva, architetture pioniere.



## LE CASE DI TERRA CRUDA NELLA REGIONE MARCHE

Cocco S.<sup>1</sup>, Cardelli V.<sup>1</sup>, Agnelli A.<sup>2</sup>, De Feudis M.<sup>2</sup>, Massaccesi L.<sup>2</sup>, Galli A.<sup>1</sup>, Corti G.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131 Ancona, Italy

<sup>2</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università degli Studi di Perugia, Borgo XX Giugno 72, 06121 Perugia, Italy

Il paesaggio agrario marchigiano è stato modellato dall'uomo su suoli evolutisi da sedimenti marini plio-pleistocenici e tale attività è testimoniata dal reticolo di poderi e case contadine. Fra quest'ultime, quelle di terra cruda testimoniano un'antica tipologia architettonica diffusa soprattutto nel sud della regione. Si tratta di costruzioni rurali povere, risalenti al medioevo o ad epoche antecedenti, realizzate con materiali organo-minerali e identificate da nomi specifici: atterrati, pagliare, casette. Alcune case sono costruite con mattoni crudi, mentre altre hanno i muri perimetrali in terra battuta mista a paglia, visibile laddove gli intonaci sono deteriorati. Il tetto, coperto con coppi, presenta falde molto sporgenti per proteggere dalla pioggia i muri portanti. Questo peculiare patrimonio storico-culturale è diffuso in tutti i continenti e, in Italia, soprattutto nelle regioni Marche, Abruzzo, Toscana e Sardegna. Riguardo le tecniche di costruzione, esistono poche testimonianze scritte in quanto le maestranze erano costituite da braccianti, spesso analfabeti, che costruivano le case in prossimità dei posti di lavoro.

Il censimento di queste costruzioni ha permesso di osservarne la distribuzione in base alle litologie del territorio marchigiano. Sono state studiate le caratteristiche fisiche, chimiche e mineralogiche dei materiali utilizzati per la costruzione dei muri di 5 case poste in 5 luoghi differenti e dei suoli ad esse adiacenti.

Sono state evidenziate corrispondenze mineralogiche e difformità tessiturali (minor contenuto di argilla nei muri che nel suolo), di pH (più alto nel suolo) e di carbonio organico (maggiore nel suolo). Ciò indica che, oltre alla scelta del luogo più idoneo a fornire materiali adeguati alla costruzione, la tecnica di preparazione del materiale prevedeva una scelta degli orizzonti di suolo più adatti (probabilmente i B e C, quelli con meno sostanza organica) e una loro parziale modifica tecnica consistente in una riduzione del contenuto di argilla probabilmente ottenuta mediante aggiunta di sabbia fluviale.

Parole chiave: minerali espandibili, pagliare.



## ENERGIE RINNOVABILI E PROGETTO DEL TERRITORIO

Salvatore Carta<sup>a</sup>, Enrico Cicalò<sup>a</sup>, Silvia Farris<sup>a</sup>, Giuseppe Onni<sup>a</sup>, Paola Pittaluga<sup>a\*</sup>, Francesco Spanedda<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica, Università degli Studi di Sassari

\*Autore di riferimento Tel.: 3209234093

e-mail: pittaluga@uniss.it

L'ipotesi di modelli di vita sostenibili richiede oggi l'invenzione di spazialità appropriate, coerenti modalità costruttive, sistemi di produzione e distribuzione dell'energia adeguati ai modelli sostenibili da perseguire.

Città, territorio e energia sono quindi in qualche modo inscindibili: i differenti modi di produrre, distribuire, gestire e utilizzare energia si riflettono in modo significativo sull'organizzazione del territorio, della città, della residenza e della relativa dotazione infrastrutturale, nonché sull'uso e consumo di suolo.

Le politiche orientate all'implementazione di stili di vita più sobri e meno "energivori" si basano:

- sul miglioramento dell'efficienza energetica;
- sulla riduzione dei consumi energetici e della dipendenza da combustibili fossili;
- sull'utilizzo e quindi sulla produzione di energie rinnovabili alternative;

Ma non è sufficiente consumare di meno e avere fonti alternative se non si ripensa il modo di organizzare lo spazio e gli oggetti in esso contenuti, perché da questi dipende il grado di consumo di energia e si possono rivelare non adatti al modo in cui l'energia da fonti rinnovabili viene prodotta, trasformata e distribuita.

Tutto questo richiama differenti modalità organizzative dello spazio e del progetto del territorio.

La produzione e l'uso di energia da fonti rinnovabili introduce aspetti non solo di carattere economico e tecnico ma soprattutto spaziale, in considerazione dell'efficienza energetica ora ottenibile dalle principali fonti rinnovabili che richiedono ampie superfici di installazione e dei modelli di distribuzione differente che richiedono modi diversi di stoccaggio dell'energia.

Lo sviluppo delle diverse fonti produce infatti una più o meno pronunciata occupazione di suolo e una serie di riverberi differenti, tangibili e quantificabili o più elusivi e difficilmente traducibili in indicatori. È importante capire quale sia l'impatto sui diversi sistemi locali di uno sviluppo diffuso di ciascuna delle fonti rinnovabili, con riferimento all'intero ciclo di vita degli impianti e delle tecnologie necessarie alla loro "coltivazione".

Parole chiave: fonti energetiche rinnovabili, organizzazione dello spazio urbano e territoriale, consumo di suolo.

## I PIANI DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI. NUOVI STRUMENTI PER LA GESTIONE DEL TERRITORIO

Silvia Farris<sup>a</sup>, Gianluca Melis<sup>a</sup>, Giuseppe Onni<sup>a</sup>, Paola Pittaluga<sup>a\*</sup>,  
Andrea Vallebona<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica, Università degli Studi di Sassari

<sup>b</sup>Rete Gaia Srl, consulenza piani di mitigazione e adattamento cambiamenti climatici, Cagliari

\*Autore di riferimento: Tel.: 320/9234093

e-mail: pittaluga@uniss.it

Il territorio è sempre più spesso interessato da eventi meteorici con esiti catastrofici al punto che alcune correnti di pensiero all'interno della scienza propendono nell'affermare che i cambiamenti climatici non rappresentino più delle eventualità ma delle certezze. I contesti territoriali, spesso trasformati in contrapposizione ai processi naturali, reagiscono con grande difficoltà ad accadimenti verso i quali non sia stata adeguatamente strutturata una strategia locale. La fragilità del territorio e la sua capacità di mostrarsi resiliente ai cambiamenti climatici diviene, oggi, un argomento di cui tener conto negli strumenti urbanistici. Questa constatazione diviene ancora più forte alla luce dei recenti rapporti dell'IPCC sui cambiamenti climatici e dei connessi orientamenti rilevabili in particolare su scala nazionale negli "Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici" ed a livello della Regione Sardegna nei programmi operativi del 2014-2020.

Uno strumento possibile per individuare delle metodologie che consentano di adattare i luoghi ai cambiamenti del clima è il Piano di adattamento climatico a livello locale, che risponde all'obiettivo generale della strategia di adattamento dell'Unione Europea anche grazie all'iniziativa "Mayors Adapt - the Covenant of Mayors Initiative on Adaptation to Climate Change" che, seguendo il modello del Patto dei Sindaci, si pone l'obiettivo di impegnare le amministrazioni firmatarie ad agire, coinvolgendo il territorio sul tema del cambiamento climatico attraverso il rafforzamento della sua resilienza, sviluppando strategie di adattamento locale e integrando le misure di adattamento ai cambiamenti climatici nei piani esistenti.

Indagare la vulnerabilità diventa lo strumento per promuovere uno sviluppo urbano sostenibile, stimolare gli investimenti e l'innovazione, rafforzare la partecipazione e la cooperazione a livello locale.

Parole chiave: politiche europee; gestione del territorio; cambiamenti climatici .



## PALAEOSOLS AS ARCHIVES OF LAST INTERGLACIAL-GLACIAL PALAEOCLIMATE

Vincenzo Pascucci<sup>a\*</sup>, Claudio Zucca<sup>b</sup>, Stefano Andreucci<sup>c</sup>, Selim Kapur<sup>d</sup>  
and Salvatore Madrau<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica, Università di Sassari (IT)

<sup>b</sup>Dipartimento di Agraria, Università of Sassari (IT)

<sup>c</sup>Dipartimento di Chimica e Scienze Geologiche, Università di Cagliari (IT)

<sup>d</sup>Departments of Soil Science and Archaeometry, University of Çukurova (TR)

e-mail: pascucci@uniss.it

A multidisciplinary approach was followed to define palaeoclimate information preserved in buried palaeosol strata that alternate with sandy deposits belonging to a Late Quaternary. The succession studied crops out along the bay of Alghero (NW Sardinia) and is characterized from the bottom by shallow marine deposits, lagoon and/or colluvial strata and aeolianites.

The research was based on pedological and sedimentological analyses, supported by optically stimulated luminescence (OSL) dating and aimed to define the climate changes occurred during MIS5 and at the transition to MIS4, as recorded in Sardinia.

Data have demonstrated that:

- 1) During the beginning of the Eemian (MIS5e) a wet period, with intense carbonate leaching occurred. This was followed by very dry climatic conditions during which thick calcrete hardpan, typical feature of semi-arid environments formed. The hardpan is dated at 120 ka. This dry event is tentatively associated with the late Eemian arid pulse (LEAP). Post Eemian new wet temperate conditions re-established and lasted until the end of the MIS 5c (about 90 ka; early Würm).
- 2) Climate deteriorations from interglacial to glacial conditions occurred in pulses. Between 80 to 70 ka paleosol experienced intense weathering and clay illuviation associated to wet and warm conditions. These were followed by calcification-recalcification processes occurred during dry conditions.
- 3) Around 70 ka the beginning of glacial period (MIS 4) is marked by the deposition of sand dunes covering the all-oldest paleosols.

Data presented indicate that in Sardinia, and most probably in the coastal area of the central Mediterranean, the relatively warm conditions typical of the interglacial climate remained for most of the Early Würm and reached cold glacial conditions only at about 70 ka.

The rapid cooling associated to the Heinrich event H7 could have triggered the climate deterioration and forced the final irreversible transition to dry and cold glacial conditions.

Key word: Eemian; Würm; Sedimentology; Paleopedology; OSL.

## HOW MUCH CAN REGIONAL AGRI-ENVIRONMENTAL MEASURES CONTRIBUTE TO SOC STOCKING IN THE SOILS OF SICILY?

Maria Fantappiè<sup>b\*</sup>, Giuseppe Ferrigno<sup>b</sup>, Giuseppe Lo Papa<sup>b</sup>, Simone Priori<sup>a</sup>, Edoardo A.C. Costantini<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Centro per l'Agrobiologia e la Pedologia, Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Piazza D'Azeglio 30, 50121, Firenze

<sup>b</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi di Palermo, Viale delle Scienze, Ed. 4, 90128, Palermo

\*Autore di riferimento: Tel.: 00390552491239; fax: 0039055241485. e-mail: info@soilpro.eu

Soils have a great potential in stocking soil organic carbon (SOC), but how much can human activities, and particularly agricultural ones, contribute to increase (or decrease) the SOC content?. Which kind of agricultural practices are the most effective?.

From the soil database of Sicily we have selected 52 profiles, whose first 40 cm from the soil surface were analyzed for the SOC, of which 15 analyzed also for N content, localized in the clayey hills and limestone marine terraces of the western Sicily, cultivated with grain crops and orchards (mainly olive groves and vineyards), surveyed and analyzed in a period from 1995 to 2008. By interviews to the farmers owners of those parcels, we collected informations about the agricultural practices (tillage, fertilization, rotations, associations and soil protection measures) adopted in the period of the survey, for each of the 52 fields. The adoption of any of the agri-environmental measures promoted by the Region of Sicily was also verified. In the same study area we collected, in 2013 and 2014, samples of the first 40 cm from the soil surface, of 22 parcels cultivated with grain crops, and performed the interviews to the farmers to check the agricultural practices adopted. The samples were analyzed for SOC and N, and also for the humic and fulvic SOC fractions.

An analysis of variance was performed. The results demonstrated that reduced tillage practices were the most effective in stocking SOC in soils, especially if associated with other biological farming practices promoted by the regional agri-environmental measures. In fact the SOC and C/N ratio were significantly higher with reduced tillage, associated with biological farming. Instead the SOC, and its humic and fulvic fractions, did not result significantly different comparing biological versus chemical fertilization practices alone. The N content was significantly higher with chemical fertilization.

Parole chiave: best management practices; soil organic carbon sequestration; tillage; fertilization; agri-environmental measures.



## PAESAGGI COSTIERI E PROGETTI DI TERRITORIO

Samanta Bartocci, Giovanni Maria Biddau, Giovanni Maria Filindeu, Laura Lutzoni, Giovanni Maciocco, Francesca Rango, Gianfranco Sanna, Silvia Serreli,\* Michele Valentino

Dipartimento di Architettura Design e Urbanistica Università di Sassari

\*Autore di riferimento: silvia serreli Tel.: 3209234063 fax: 0799720420

e-mail: serreli@uniss.it

Si esplora il tema dei paesaggi costieri interrogandosi sulle possibilità del progetto dello spazio di rafforzare in essi la dimensione pubblica. I progetti presentati e curati dai membri del Laboratorio LEAP\_città e territorio del Dipartimento di Architettura Design e Urbanistica dell'Università di Sassari interpretano le peculiarità della città costiera in Sardegna, la sua capacità di generare innovazione e di attirare flussi di popolazioni differenti, ma anche le tendenze a creare contesti di tipo privatistico che rispondono alle regole dell'estetizzazione e della tematizzazione. Il consumo di territorio ad opera di queste trasformazioni produce spesso paesaggi generici ed evidenzia le deboli resistenze che i territori oppongono alle regole dell'industria del leisure e più in generale dell'economia del consumo.

I progetti di territorio propongono alcuni scenari di trasformazione che privilegiano un orientamento ambientale delle azioni. Favoriscono nuove immagini fruibili in coerenza con le dinamiche dell'ambiente costiero, rivelando le nuove coordinate di un processo evolutivo di questi paesaggi che traggono concezioni e forme differenti dell'abitare.

Parole chiave: paesaggi costieri, progetti di territorio, spazi urbani del turismo e del leisure.



## TERRITORI D'ACQUA

Salvatore Cambilargiu, Giovanni Corona, Denis Cuccu, Fabio Delogu, Tiziana Dettori, Martina Dore, Francois Dufaux<sup>a</sup>, Francesco Galleri, Laura Lutzoni, Cinzia Nieddu, Emanuele Meleddu, Gianpiero Moretti<sup>a</sup>, Salvatore Murgia, Pasquale Murru, Francesca Rango, Eric Rivart<sup>a</sup>, Daniele Ruiu, Davide Secchi, Silvia Serreli,\* Francesca Simula, Daniela Valente, Michele Valentino

*Departmento di Architettura Design e Urbanistica Università di Sassari*

*<sup>a</sup>Scuola di Architettura dell'Università di Laval (Quebec)*

*\*Autore di riferimento: silvia serreli Tel.: 3209234063 fax: 0799720420  
e-mail: serreli@uniss.it*

Nell'ambito delle attività del Master Internazionale Waterscape, in cooperazione con la Scuola di Architettura dell'Università canadese di Laval, è stato realizzato un progetto urbano e territoriale nella regione canadese che si estende tra il Parco Nazionale di Le Bic e il centro urbano di Rimouski (Québec). La gestione della risorsa idrica e l'uso del territorio in prossimità delle sponde del Fiume San Lorenzo rappresentano temi di interesse e complessità, poiché coinvolgono diversi livelli di controllo: il governo federale canadese, l'amministrazione provinciale di Québec, le amministrazioni locali di Rimouski e Le Bic. Questi enti, influenzando la pianificazione territoriale e urbanistica, mettono in evidenza ambizioni e opportunità spesso differenti o contrastanti.

Le proposte progettuali hanno esplorato le prospettive spaziali di questo territorio, nel quale scale di azione diverse si giustappungono lungo la costa di Rimouski e intorno al centro urbano di "Le Bic". In quest'area la coesistenza tra differenti componenti del paesaggio (naturale, agricolo, infrastrutturale, urbano, ecc.) ha evidenziato la necessità di potenziare relazioni interattive che riguardano in particolare l'area delle sponde. Nello specifico si è analizzato come caso studio attraverso differenti livelli di intervento: una scala territoriale che si rivolge all'uso del territorio in una prospettiva che coniuga sviluppo e conservazione del patrimonio naturale, agricolo, forestale, insediativo, infrastrutturale, con una particolare attenzione all'area di transizione in prossimità delle sponde fluviali; una scala locale nei centri di "Le Bic" e Rimouski in cui i gruppi di lavoro hanno tradotto in un progetto di microambito le questioni individuate alla scala territoriale. L'obiettivo dei progetti è quello di proporre nuove forme dell'urbano nei paesaggi costieri dell'acqua che possono avviare prospettive alternative agli attuali scenari. Il riorientamento dell'azione verso la costruzione di una dimensione relazionale dello spazio si fonda sull'attenzione alle differenti dinamiche ecosistemiche e ai livelli di diversità che caratterizzano questi territori.

Parole chiave: waterscape, progetti di territorio, spazi urbani, interscalarità.



## FROM OIL TO SOIL: REDUCING RAW MATERIAL DEPENDENCE THROUGH WASTE REVALUATION OF INVASIVE ALIEN SPECIES (IAS). THE CASE OF PENNISETUM SETACEUM (FORSK.) CHIOV IN THE CANARY ISLANDS

Alfonso Ruiz<sup>a</sup>, Alfredo Rivero<sup>a</sup>, Pompeyo Reina<sup>a</sup>, Daniela Santos<sup>a</sup>, Carlos Jiménez<sup>ab\*</sup>

*<sup>a</sup>Design Research Group. Department of Fine Arts. Universidad de La Laguna, ULL. Guajara Campus. C/ Radioaficionados, s/n 38200 San Cristóbal de La Laguna (Santa Cruz, Spain)*

*<sup>b</sup>Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica, Università degli Studi di Sassari, piazza del Pou Salit, 07041 Alghero (Sassari, Italy)*

*\*Autore di riferimento: Tel.: (+39) 338 111 3764.  
e-mail: carlicosjimenez@gmail.com*

The Canary Islands are a Spanish archipelago located in the Northwest coast of Africa in the Atlantic Ocean. Its volcanic origin and subtropical climate leads to a great biodiversity. There are four national parks, some biosphere reserves and world heritage areas declared by Unesco, which make the islands a major tourist destination, being visited every year by nearly twelve millions of people. It is a region whose external dependence is determined by its geographical constraints and a development model mainly based on massive tourism. In the last decades, the radical shift from a primary to a tertiary economy has caused a gradual abandonment of rural areas, landscape transformation, and soil degradation. This affects the food sovereignty and availability of raw materials. Furthermore, the local ecosystems are too immature and fragile to invasive alien species (IAS). Among them, one of the most aggressive is the grass *Pennisetum setaceum* (Forsk.) Chiov, introduced in the 40's as an ornamental plant. This is both an environmental and an economic problem, considering the great amount of budget spent for its eradication, unsuccessfully.

Therefore, from ULL we launched "PROCEED, Canary Program in Ecodesign for Sustainable Local Development", being the revaluation of IAS residues one of its main research lines. Thus, its cellulose content becomes raw material for new products such as packaging, generating potential employment niches and replacing the entry of paper packaging to the island, since all the paper used for agricultural exports must be previously imported. Preliminary samples shown in this poster, were obtained by semi-industrial media.

This project is based on an interdisciplinary collaboration between researchers in chemistry, botany and design, which aim to industrialize the process, while tending to zero emissions. In addition, the current concept of paper making could substantially change, through the creation of a closed water cycle through filtering membranes and reusing plant residues as substrate for the cultivation of edible mushrooms in order to promote shuffled local agricultural industry.

Parole chiave: waste valorization; ecodesign; packaging; invasive alien species; soil.

## IL TERRITORIO DELLA VALLE DEL FLUMENDOSA. PROCESSI DI PIANIFICAZIONE E RIDUZIONE DEI RISCHI

Alessandra Casu<sup>a\*</sup>, Giuseppe Onni<sup>a</sup>, Verdina Satta<sup>a</sup>, Federico Serafini<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica, Università degli Studi di Sassari

\*Autore di riferimento: Tel.: 320/9234075

e-mail: casual@uniss.it

Il territorio della bassa valle del fiume Flumendosa, nella regione storica del Sarrabus nel sud-est della Sardegna, concentra in sé problematiche di differente tipo che pongono in evidenza rischi molteplici, da quello idrogeologico a quello ambientale derivante dalle attività militari, dalla salinizzazione dei suoli all'abbandono di colture tradizionali.

Il patrimonio paesaggistico rischia, quindi, un processo di degrado sempre più importante con conseguenze rilevanti sui luoghi, soprattutto perché manca una strategia progettuale complessiva che ponga ordine a questa complessità. Soprattutto manca un'ottica complessiva di sostenibilità nelle trasformazioni subite dai suoli su tutto il territorio interessato dall'indagine.

Il lavoro svolto durante il blocco progettuale del primo anno della laurea magistrale in Pianificazione e Politiche per la Città, l'Ambiente e il Paesaggio dell'anno accademico 2013-14 prova a dare alcune risposte progettuali a queste problematiche.

Parole chiave: politiche europee; gestione del territorio; cambiamenti climatici .



## IL TERRITORIO DELLA VALLE DEL COGHINAS. PROCESSI DI PIANIFICAZIONE E RIDUZIONE DEI RISCHI

Alessandra Casu<sup>a\*</sup>, Verdina Satta<sup>a</sup>, Federico Serafini<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica, Università degli Studi di Sassari

\*Autore di riferimento: Tel.: 320/9234075

e-mail: casual@uniss.it

Il territorio della bassa valle del Coghinas, nella regione storica dell'Anglona, nel golfo dell'Asinara in Sardegna settentrionale, presenta aspetti economicamente rilevanti come le attività turistiche ed un'agricoltura di pregio ma, allo stesso tempo, molteplici rischi, da quello idrogeologico a quello ambientale derivante dalle attività agricole, dall'antropizzazione costiera, dall'eccessiva pressione dovuta alle colture più redditizie.

Il patrimonio paesaggistico rischia, quindi, un processo di degrado crescente con conseguenze rilevanti sui luoghi, soprattutto perché manca una strategia progettuale complessiva che ponga ordine a questa complessità. Soprattutto manca un'ottica complessiva di sostenibilità nelle trasformazioni subite dai suoli su tutto il territorio interessato dall'indagine.

Il lavoro svolto durante il blocco progettuale del primo anno della laurea magistrale in Pianificazione e Politiche per la Città, l'Ambiente e il Paesaggio negli anni accademici 2011/12 e 2012/13 prova a dare alcune risposte progettuali a queste problematiche.

Parole chiave: politiche europee; gestione del territorio; cambiamenti climatici





## LA GESTIONE CONSERVATIVA IN VIGNETO: RISULTATI PRELIMINARI RIGUARDO ALLA COMPONENTE SUOLO

P. Mulè<sup>a\*</sup>, F. Piras<sup>b</sup>, M. G. Mameli<sup>b</sup>, R. Puddu<sup>a</sup>, S. Fanni<sup>a</sup>, S. Loddo<sup>a</sup>, R. Zurru<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Dipartimento Produzioni Vegetali, Agris Sardegna, Viale Trieste 111, 09123 Cagliari

<sup>b</sup>Dipartimento Produzioni Arboree, Agris Sardegna, Via Mameli 126/d, 09123 Cagliari

\*Autore di riferimento: Tel.: 0702011208; fax:070285381.  
e-mail: pmule@agrisricerca.it

Il lavoro mostra i risultati ottenuti nell'ambito di un progetto più vasto sulla gestione conservativa del suolo in vigneto, che interessa da tre anni due vigneti sperimentali della Sardegna meridionale, caratterizzati da differenti giaciture e vitigni coltivati. In particolare è stato individuato un vigneto caratterizzato da giaciture in pendenza elevata per lo studio delle dinamiche erosive legate alle lavorazioni. Nel triennio di sperimentazione è stato adottato uno schema sperimentale fattoriale caratterizzato dal confronto tra la gestione conservativa e la gestione convenzionale come fonte di variazione principale. Oltre ai rilievi vegeto-produttivi sulle piante e sulla qualità dei vini ottenuti, a livello pedologico sono state monitorate le principali caratteristiche fisiche del suolo: stabilità di struttura, densità apparente, velocità di infiltrazione, compattazione, partendo dalla caratterizzazione di alcuni profili pedologici classificati secondo la Soil Taxonomy, e con un contemporaneo campionamento in situ per la verifica delle condizioni iniziali dei suoli delle parcelle sperimentali. Inoltre, sono stati effettuati campionamenti mirati allo studio evolutivo del contenuto di carbonio organico nel suolo, della dotazione dei principali elementi nutritivi, del pH e della capacità di scambio cationico. Infine, sono stati studiati gli effetti della gestione conservativa con particolare attenzione agli aspetti gestionali (miglioramento della trafficabilità, compattazione, diminuzione dell'erosione in condizioni di pendenza).

I risultati preliminari mettono in evidenza la forte riduzione dei fenomeni erosivi nelle parcelle sperimentali gestite secondo tecniche conservative e la loro persistenza nel suolo gestito con le lavorazioni ordinaria (arature, fresature, ecc.). Le osservazioni fatte nel triennio hanno mostrato che gli imponenti fenomeni erosivi innescati dalle tecniche tradizionali di lavorazione (es. circa 50 metri cubi per ettaro dopo un singolo evento piovoso di 30 mm) sono stati praticamente annullati con l'inerbimento spontaneo della superficie e con una sua attenta gestione dal punto di vista tecnico.

Parole chiave: vigneto, erosione, inerimento, gestione conservativa.



## THE EFFECTS OF LAND USE ON SOIL NITRATE AVAILABILITY IN SOUTHERN ITALY

Claudio Colombo<sup>a\*</sup>, Giuseppe Palumbo<sup>a</sup>, Erika Di Iorio<sup>a</sup>, Sollitto Donato<sup>b</sup>, Castrignanò Annamaria<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Dipartimento Agricoltura Ambiente Alimenti, Università del Molise, Via De Sanctis, 86100 Campobasso (CB) Italy

<sup>b</sup>Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA), Unità di Ricerca per i Sistemi Colturali degli Ambienti Caldo-Aridi, Via Celso Ulpiani, 5 70125 Bari (BA) Italy

\*Autore di riferimento: tel 0874404654 fax 0874404855  
e-mail: colombo@unimol.it

Nitrate pollution is one of the main concerns of soil management in most of the EU's agricultural areas. In this research we analyzed the spatial distributions of available nitrate (NO<sub>3</sub>-N) and some other soil parameters in different cropping systems over one year, comparing two different climatic and pedologic conditions at landscape scale. In accordance with the requirements of the EU Nitrates Directive, a surface area of 31 km<sup>2</sup> of Venafro catchment and Campomarino area of 76 km<sup>2</sup> were declared a Nitrate Vulnerable Zone (NVZ). The aim of this research is to relate available nitrate (NO<sub>3</sub>-N) with specific explanatory soil variables at landscape scale using a geographic information system (GIS) and geostatistical methods. Available nitrate (NO<sub>3</sub>-N) and several other soil properties of a NVZ monitoring network of 71 and 63 top-soils, respectively were measured in Venafro and Campomarino areas. Data analysis was performed firstly with classical descriptive statistics assuming spatial independence of samples; secondly, geostatistical analysis was performed in order to investigate spatial dependence and estimate map soil indices, the NO<sub>3</sub>-N experimental variogram was fitted with both spherical and exponential models. Higher NO<sub>3</sub>-N levels in Venafro were distributed in the central zone that appeared to be correlated with texture and C/N ratio and strongly associated to high values of SOM and N<sub>tot</sub>. In Campomarino, the highest NO<sub>3</sub>-N concentrations occurred in random spots that appeared lesser correlated with texture, SOM and C/N ratio, the lower values of NO<sub>3</sub>-N content are located at the border of the river Biferno. Soil factor map appears more variable in both the NVZ areas, characterized by many spots indicative of intensive land use and management and in Venafro looks more spatially structured with a wide central zone of higher soil fertility. Among all the potential factors, land use and bad management practices are the most significant contributors that influence available nitrate and, therefore, nitrate leaching from the two NVZ areas. The results, of the present research, provide data useful to support land use planning and management, to mitigate soil nitrate leaching. Reduction in soil NO<sub>3</sub>-N could be achieved partially by enhancing the local extension services to provide technical guidance to farmers to optimize N fertilization. To give useful recommendations in N fertilization to farmers, soil information has to be site-specific and for this it is necessary to carry out sampling at a finer scale than the one for study event.

Parole chiave: Nitrate spatial variability, Nitrate Vulnerable Zones, Multivariate geostatistics, Soil landscape, Precision farming.

# NOTES





World  
Soil Day

Giornata mondiale del suolo Workshop Il Suolo nella Pianificazione Territoriale Alghero, 5-6 dicembre 2014



World  
Soil Day

Giornata mondiale del suolo Workshop Il Suolo nella Pianificazione Territoriale Alghero, 5-6 dicembre 2014



World  
Soil Day

Giornata mondiale del suolo Workshop Il Suolo nella Pianificazione Territoriale Alghero, 5-6 dicembre 2014



World  
Soil Day

Giornata mondiale del suolo Workshop Il Suolo nella Pianificazione Territoriale Alghero, 5-6 dicembre 2014





World  
Soil Day

Giornata mondiale del suolo Workshop Il Suolo nella Pianificazione Territoriale Alghero, 5-6 dicembre 2014



World  
Soil Day

Giornata mondiale del suolo Workshop Il Suolo nella Pianificazione Territoriale Alghero, 5-6 dicembre 2014



World  
Soil Day

Giornata mondiale del suolo Workshop Il Suolo nella Pianificazione Territoriale Alghero, 5-6 dicembre 2014



World  
Soil Day

Giornata mondiale del suolo Workshop Il Suolo nella Pianificazione Territoriale Alghero, 5-6 dicembre 2014



World  
Soil Day

Giornata mondiale del suolo Workshop Il Suolo nella Pianificazione Territoriale Alghero, 5-6 dicembre 2014



World  
Soil Day

Giornata mondiale del suolo Workshop Il Suolo nella Pianificazione Territoriale Alghero, 5-6 dicembre 2014

