



# 42° CONGRESSO NAZIONALE

**Firenze, 5-7 dicembre 2017**

CREA - Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente

## IL SUOLO AL SERVIZIO DEGLI ECOSISTEMI

MAIN SPONSOR



Con il contributo di



Con il patrocinio di





## 42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

### Il suolo al servizio degli ecosistemi

Il suolo è parte integrante degli ecosistemi agricoli e forestali e ne rende possibile il funzionamento. A ogni forma di degradazione del suolo corrisponde una perdita di qualche funzionalità dell'ecosistema, quale la capacità di garantire quantità e qualità delle produzioni agrarie e forestali, la diminuita capacità di regolazione dei flussi idrici, della produzione dei sedimenti e delle emissioni di gas serra, la perdita di biodiversità e la ridotta capacità di accumulare carbonio.

Le politiche europee hanno riconosciuto alla gestione del suolo un ruolo fondamentale per raggiungere obiettivi primari, come sostenere la transizione verso un'economia a ridotte emissioni di carbonio; promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici; favorire la prevenzione dei rischi ambientali e la gestione del rischio idraulico; conservare e tutelare il patrimonio ambientale e promuovere l'uso efficiente delle risorse.

Il Sistema Italia è chiamato a recepire queste sfide, riconoscendo al suolo una posizione chiave nell'organizzazione delle conoscenze, nelle politiche agricole ed ambientali, nell'articolazione dei servizi.

Il 42° Congresso Nazionale della Società Italiana della Scienza del Suolo intende fornire contributi per una corretta, coerente ed avanzata cultura del suolo, e al tempo stesso vuole favorirne la diffusione attraverso il dialogo e il confronto tra i diversi attori e utilizzatori.

**Anna Benedetti**  
**Presidente SISS**

**Edoardo Costantini**  
**Presidente Comitato Organizzatore**



## 42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

### COMITATO d'ONORE

*Enrico Favi, Marcello Pagliai, Nicola Senesi*

### COMITATO SCIENTIFICO

*Paola Adamo, Livia Vittori Antisari, Marco Bazzicalupo, Anna Benedetti, Andrea Buondonno, Loredana Canfora, Giuseppe Corti, Carmelo Dazzi, Maria Teresa Dell'Abate, Alessandra Lagomarsino, Giuseppe Lo Papa, Sara Marinari, Teodoro Milano, Stefano Mocali, Claudio Zaccone*

### COMITATO ORGANIZZATORE

*Elisa Bianchetto, Giorgio Brandi, Edoardo Costantini, Ilaria Cutino, Lorenzo D'Avino, Arturo Fabiani, Maria Fantappiè, Mario Finoia, Giovanni L'Abate, Silvia Landi, Stefano Mocali, Rossella Papini, Sergio Pellegrini, Simone Priori, Giuseppe Valboa, Nadia Vignozzi*

### SEGRETERIA ORGANIZZATIVA

*Maurizio Castaldini, Isabella De Meo, Alessandra Lagomarsino, Roberta Pastorelli*

### COMUNICAZIONE GRAFICA E SITO WEB

*Lorenzo D'Avino, Andrea Rocchini, Giovanni L'Abate, Pino Panzarella (logo)*

### LIBRO DEI RIASSUNTI A CURA DI

*Roberta Pastorelli, Lorenzo D'Avino*



## 42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

# PROGRAMMA CONGRESSO

## Lunedì 4 dicembre 2017 (evento collegato)

### LE SCUOLE INCONTRANO IL SUOLO

Ore 10,00: **Se non ci fosse il suolo: viaggio immaginario, ma non troppo**

Laboratori didattico-divulgativi per scolaresche

## Martedì 5 dicembre 2017

Ore 11,00: **Consiglio Direttivo SISS**

Ore 14,30: **Cerimonia di apertura del 42° Congresso Nazionale SISS 2017  
"IL SUOLO AL SERVIZIO DEGLI ECOSISTEMI"**

Saluti di benvenuto

*Edoardo A.C. Costantini*, Presidente comitato organizzatore

*Anna Benedetti*, Presidente della Società Italiana della Scienza del Suolo

*Marcello Donatelli*, Direttore CREA- centro di ricerca Agricoltura e Ambiente

### CELEBRAZIONE della GIORNATA MONDIALE DEL SUOLO

Ore 14,45: **Relazioni a invito su "Comunicazione, divulgazione e applicazione dell'informazione pedologica"**

Esperienze di percorsi culturali e applicativi delle informazioni pedologiche

*Carla Scotti*, Iter Srl Bologna

Il suolo nella gestione aziendale e pratica amministrativa regionale

*Giampaolo Sarno*, Regione Emilia Romagna

Conoscere il suolo per una viticoltura sostenibile e per la produzione di vini di territorio

*Massimiliano Biagi*, Barone Ricasoli SpA, Gaiole in Chianti



## 42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

### Il suolo al servizio degli ecosistemi

Assistenza tecnica per la gestione sostenibile del suolo agrario in Romagna  
*Fabio Pelliconi*, Consorzio Agrario di Ravenna e Provincia

Suolo e sostenibilità  
*Beppe Croce*, Legambiente onlus, settore agricoltura

#### Ore 16,45: **Tavola rotonda su “ Il suolo nel sistema Italia”**

*Roberto Ruta*, Senato della Repubblica Italiana  
*Giuseppe Blasi*, Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali  
*Salvatore Parlato*, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria  
*Francesco Loreto*, Dipartimento di Scienze Bio-Agroalimentari, CNR  
*Michele Munafò*, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale  
*Marco Gobbetti*, Consiglio Universitario Nazionale  
*Marcello Pagliai*, Accademia dei Georgofili  
*Anna Benedetti*, Società Italiana della Scienza del Suolo  
*Giuseppe Corti*, Società Italiana di Pedologia  
*Teodoro Miano*, Società Italiana di Chimica Agraria  
*Carlo Grignani*, Società Italiana di Agronomia

Ore 18,45: Inaugurazione nuova sede legale SISS

## Mercoledì 6 dicembre 2017

### Mattina

Ore 9,30: **Inizio lavori del congresso**

#### Relazione introduttiva

Highlights of soil properties and processes  
*Prof. Kazuyuki Inubushi*, Chiba University, Japan, Division 2 Chair, IUSS

Ore 10,00: **I SESSIONE: discontinuità spazio temporali delle proprietà del suolo e rapporto con la funzionalità degli ecosistemi**

*Teodoro Milano*, *Simone Priori* moderatori



## 42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

### Il suolo al servizio degli ecosistemi

Fuzzy-k-means e indice di dissimilarità di Goodall nella classificazione dei suoli: applicazione in un rilevamento pedologico su transetto

*Gilberto Bragato*, CREA Centro di ricerca Viticoltura e Enologia, Gorizia

Dalla teoria alla realtà geospaziale dei suoli contaminati: un approccio innovativo

*Fabio Terribile*, Università Napoli Federico II

Effetto del parentmaterial nella discriminazione tra orizzonti B fragipan e non fragipan

*Elisa Raimondo*, Università di Torino

Rapida e accurata determinazione spettrofotometrica del pH del suolo in micropiastra

*Flavio Fornasier*, CREA Centro di ricerca Viticoltura e Enologia, Gorizia

#### Ore 10,00 - 11,00: **WORKSHOP parallelo**

Applicazioni e prospettive del QBS-ar per la valutazione della qualità biologica del suolo

*Carlo Jacomini*, ISPRA Roma; *Cristina Menta*, Università di Parma

#### Ore 11,15 - 11,45: **Poster Sessione I e sessione II**

#### Ore 11,45: **II SESSIONE: la mitigazione dei cambiamenti climatici: dal sequestro del carbonio alla riduzione delle emissioni di gas serra**

*Maria Teresa Dell'Abate*, *Alessandra Lagomarsino* moderatori

Effetti in vitro di biochar ed hydrochar su funghi ligninolitici del suolo

*Erin Taskin*, Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Relic charcoal hearths: a neglected important soil carbon reservoir of Italian forests

*Giovanni Mastrolonardo*, University di Liège

Using DNA to unravel SOM fate in agricultural soils

*Claudio Zaccone*, Università di Foggia

Effetti della modalità di gestione del suolo e dell'avvicendamento colturale sulle emissioni di protossido di azoto e ammoniaca da un vertisuolo in ambiente mediterraneo

*Vito Armando Laudicina*, Università degli Studi di Palermo

#### Ore 12,00 –13,00: **WORKSHOP parallelo**

L'inserimento e la gestione dei dati in un sistema informativo pedologico

*Roberto Barbetti*, CREA Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente, Firenze

#### Ore 13,30: **Consiglio Direttivo SIPE**



## 42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

### Il suolo al servizio degli ecosistemi

#### Pomeriggio

##### Ore 14,30: **III SESSIONE: il biota come driver dei servizi ecosistemici del suolo**

*Sara Marinari, Stefano Mocali*, moderatori

The role of the extracellular polysaccharidic matrix of biocrusts in the improvement of soil quality

*Roberto De Philippis*, Università di Firenze

X-ray computed microtomography on contrast-enhanced soil samples as a proxy for soil organic matter and microorganisms interactions study

*Ilaria Piccoli*, Università di Padova

Ruolo delle comunità batteriche nell'arricchimento magnetico in suolo e in rizosfera di faggio (*Fagus sylvatica* L.) in paleosuoli Giurassici

*Carolina Chiellini*, Università di Firenze

Immediate vs short-term responses in soil bacterial community structure as induced by amendment with digestate in two contrasting agricultural soils

*Giuseppe Badagliacca*, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria

##### Ore 14,30 –15,30: **WORKSHOP parallelo**

Modelling delle emissioni di gas serra dai suoli agricoli

*Simone Bregaglio*, CREA Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente

##### Ore 15,45: **IV SESSIONE: gestione del suolo e sostenibilità delle produzioni agrarie e forestali**

*Giuseppe Lo Papa, Nadia Vignozzi*, moderatori

Effect of different agronomic managements on soil properties and grape roots in two vineyards

*Francesca Scandellari*, Libera Università di Bolzano

Interazioni suolo-macchina in viticoltura: analisi e valutazione preliminare di una innovativa strumentazione per la misura di resistenza al taglio dei suoli

*Daniele Sarri*, Università degli Studi di Firenze

A dynamic viticultural zoning (DVZ) to explore the resilience of terroir concept under climate change

*Antonello Bonfante*, CNR Istituto per i sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo

Humusica, a new concept of soil

*Augusto Zanella*, Università degli Studi di Padova



## 42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

### Il suolo al servizio degli ecosistemi

Ore 15,30 –16,30: **WORKSHOP parallelo**

Metodi e normative per la determinazione del carbonio nel suolo  
*Roberto Marconi*, EMME3 srl Lainate Milano

Ore 17,00 - 17,45: **Poster Sessione III e sessione IV**

Ore 18,00: **Assemblea dei soci SIPE**

20,30: **CENA SOCIALE**

### Giovedì 7 dicembre 2017

#### Mattina

Ore 9,00: **Relazione introduttiva**

Biochemistry in functional rehabilitation of degraded soil ecosystems  
*Grazia Masciandaro*, CNR Istituto per lo studio degli ecosistemi, Pisa

Ore 9,30: **V SESSIONE: valutazione della funzione ambientale e sociale dei suoli**

*Livia Antisari Vittori, Lorenzo D'Avino*, moderatori

Valutazione della polifunzionalità dei suoli in zone urbane, periurbane e rurali

*Fabrizio Ungaro*, CNR Istituto di Biometeorologia

Riduzione dell'impronta sito-specifica di carbonio prodotta da un sistema colturale mediterraneo mediante adeguati apporti di compost

*Francesco Razza*, NovamontSpA

Il ruolo delle politiche di sviluppo rurale nell'uso sostenibile del suolo in agricoltura

*Filiberto Altobelli*, CREA Centro di ricerca Politiche e Bioeconomia

Bioavailability of potentially toxic metals and chromium speciation by isotope dilution mass spectrometry in a sludge-polluted farmland under phytoremediation

*Antonio Giandonato Caporale*, Università degli Studi di Napoli Federico II

Ore 9,45 –10,45: **WORKSHOP parallelo**

Tecniche di misura delle emissioni di gas serra dal suolo

*Giorgio Virgili*, West Systems srl Pontedera Pisa

Ore 10,45 - 11,15: **Poster Sessione V**





## 42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

Ore 11,15: **Assemblea dei Soci SISS**

Ore 12,00: **Premiazioni:** Consegna premio Ballatore, 3° Edizione Concorso Fotografico SISS, Premio ISME e migliori poster

**CERIMONIA DI CHIUSURA DEL CONGRESSO**



## 42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

# RIASSUNTI



## INDICE

<b>Relazioni a invito</b>	<b>Pag.</b>
<b>Prof. Kazuyuki Inubushi</b> <i>HIGHLIGHTS OF SOIL PROPERTIES AND PROCESSES</i>	<b>18</b>
<b>Dr. Grazia Masciandaro</b> <i>BIOCHEMISTRY IN FUNCTIONAL REHABILITATION OF DEGRADED SOIL ECOSYSTEMS</i>	<b>19</b>
<b>I. Discontinuità spazio temporali delle proprietà del suolo e rapporto con la funzionalità degli ecosistemi</b>	
<b>G. Bragato, F. Novello, F. Bisiani</b> <i>FUZZY-K-MEANS E INDICE DI DISSIMILARITÀ DI GOODALL NELLA CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI: APPLICAZIONE IN UN RILEVAMENTO PEDOLOGICO SU TRANSETTO</i>	<b>21</b>
<b>F. Terribile, P. Adamo, A. Agrillo, A. Basile, R. De Mascellis, M. Fagnano, G. Langella, P. Manna, P. Moretti, S. Scognamiglio, S. Vingiani</b> <i>DALLA TEORIA ALLA REALTÀ GEOSPAZIALE DEI SUOLI CONTAMINATI: UN APPROCCIO INNOVATIVO</i>	<b>22</b>
<b>E. Raimondo, G. Falsone, M.E. D'Amico, L. Celi, S. Stanchi, E. Bonifacio</b> <i>EFFETTO DEL PARENT MATERIAL NELLA DISCRIMINAZIONE TRA ORIZZONTI B FRAGIPAN E NON FRAGIPAN</i>	<b>23</b>
<b>F. Fornasier, E. Fornasier, V. Di Marco</b> <i>RAPIDA E ACCURATA DETERMINAZIONE SPETTROFOTOMETRICA DEL PH DEL SUOLO IN MICROPIASTRA</i>	<b>24</b>
<b>C. Ferronato, M. Speranza, G. Vianello, L. Vittori Antisari</b> <i>AGROWETLAND II: SOIL CHARACTERIZATION AND VARIABILITY IN THE COASTAL AGRICULTURAL AREA BETWEEN RENO AND LAMONE RIVERS (RAVENNA, ITALY)</i>	<b>25</b>
<b>S. Vingiani, E. Di Iorio, C. Colombo, F. Terribile</b> <i>RED MEDITERRANEAN SOILS FROM SOUTHERN ITALY: INTEGRATED STUDY AIMED TO UNDERSTAND SOIL-BEDROCK RELATIONSHIP</i>	<b>26</b>
<b>T. Bardelli, M. Fernández-Delgado Juárez, M. Gómez-Brandòn, H. Insam, F. Fornasier</b> <i>FAST AND RELIABLE MONITORING OF SOIL PH FOLLOWING ASH ADDITION TO SOIL USING AN INDICATOR- AND MICROPLATE-BASED METHOD</i>	<b>27</b>
<b>D. Misturini, S. Priori</b> <i>USO DI SENSORI PROSSIMALI PER LA MAPPATURA DI AREE OMOGENEE DI PRESCRIZIONE</i>	<b>28</b>
<b>P. Conte, C. Di Stefano, V. Ferro, V. A. Laudicina, E. Palazzolo</b> <i>ASSESSING HYDROLOGICAL CONNECTIVITY INSIDE A SOIL BY FAST FIELD CYCLING NUCLEAR MAGNETIC RESONANCE RELAXOMETRY AND ITS LINK TO SEDIMENT DELIVERY PROCESSES</i>	<b>29</b>
<b>F. Esposito, V. Memoli, S. C. Panico, A. De Marco, G. Maisto</b> <i>GRADO DI CONTAMINAZIONE DA METALLI IN SUOLI URBANI</i>	<b>30</b>
<b>S. Cocco, V. Cardelli, D. Serrani, C. Casucci, L. Canfora, L. Massaccesi, M. De Feudis, G. Lo Papa, A. Benedetti, A. Agnelli, G. Corti</b> <i>IPOTESI SULLE STRATEGIE DI ADATTAMENTO DI DRYAS OCTOPETALA L. IN DIFFERENTI AMBIENTI: ALASKA, NORVEGIA, SVEZIA E ITALIA</i>	<b>31</b>



<b>E. Monaco, A. Basile, P. Manna, G. Langella, M. Buonanno, R. De Mascellis, C. De Michele, A. Brook, G. Matteucci, A. Bonfante</b>	
<i>THE LCIS PROJECT: AN ADVANCED LOW COST SYSTEM FOR FARM IRRIGATION SUPPORT</i>	<b>32</b>
<b>R. Napoli, M. Paolanti, R. Riviuccio</b>	
<i>LA CARTA DEI SUOLI DELLA REGIONE LAZIO</i>	<b>33</b>
<b>C. Colombo, R. Lorenzetti, E. Di Iorio, E. A. C. Costantini</b>	
<i>STIMA DELLE PROPRIETÀ ANDICHE TRAMITE SPETTROSCOPIA DIFFUSA NEL DOMINIO VISNIR SU SUOLI VULCANICI EUROPEI</i>	<b>34</b>
<b>F. Pinzari, S. Priori, E. A. C. Costantini</b>	
<i>MICRO-MORFOLOGIA DEI GRANULI DI QUARZO TRAMITE MICROSCOPIA SEM PER LA CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI E DELLE LORO MODALITÀ DI TRASPORTO</i>	<b>35</b>
<b>M. T. Dell'Abate, A. Campa, S. Rinaldi, L. Canfora</b>	
<i>"QUANTO SUOLO C'È NEL FRUTTO?": UN POSSIBILE PERCORSO INFERENZIALE DAL FRUTTO AL SUOLO ALLA RICERCA DI MARCATORI DELLA CONNOTAZIONE TERRITORIALE DEL PEPERONCINO PICCANTE</i>	<b>36</b>

## II. La mitigazione dei cambiamenti climatici: dal sequestro del carbonio alla riduzione delle emissioni di gas serra

<b>E. Taskin, M. T. Branà, C. Altomare, E. Loffredo</b>	
<i>EFFETTI IN VITRO DI BIOCHAR ED HYDROCHAR SU FUNGHI LIGNINOLITICI DEL SUOLO</i>	<b>38</b>
<b>G. Mastrolonardo, O. Francioso, G. Certini</b>	
<i>RELIC CHARCOAL HEARTHES: A NEGLECTED IMPORTANT SOIL CARBON RESERVOIR OF ITALIAN FORESTS</i>	<b>39</b>
<b>C. Zaccone, L. Beneduce, C. Lotti, G. Martino, C. Plaza</b>	
<i>USING DNA TO UNRAVEL SOM FATE IN AGRICULTURAL SOILS</i>	<b>40</b>
<b>G. Badagliacca, E. Benítez, G. Amato, L. Badalucco, D. Giambalvo, V. A. Laudicina, P. Ruisi</b>	
<i>EFFETTI DELLA MODALITÀ DI GESTIONE DEL SUOLO E DELL'AVVICENDAMENTO COLTURALE SULLE EMISSIONI DI PROTOSSIDO DI AZOTO E AMMONIACA DA UN VERTISUOLO IN AMBIENTE MEDITERRANEO</i>	<b>41</b>
<b>S. Marinari, G. Fabbrizi, R. Marabottini, T. Chiti</b>	
<i>VARIAZIONI DEI POOL DI CARBONIO NEL SUOLO INDOTTE DAL TAGLIO SELETTIVO DI UNA FORESTA PLUVIALE DEL CAMERUN</i>	<b>42</b>
<b>F. Romeo, M. B. Turrion Nieves, C. Mallamaci, A. Muscolo</b>	
<i>EFFECT OF DIFFERENT FIRE SEVERITIES ON SOIL CARBON STOCK IN PINUS HALEPENSIS STAND</i>	<b>43</b>
<b>G. Badagliacca, B. Petrovičová, M. Romeo, S. I. Pathan, M. Monti, A. Gelsomino</b>	
<i>EFFETTO DEL SISTEMA DI GESTIONE DEL SUOLO E DELL'AMMENDAMENTO CON DIGESTATO SULLE DINAMICHE DEL CARBONIO E SULLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> IN UN OLIVETO IN AMBIENTE MEDITERRANEO</i>	<b>44</b>
<b>V. A. Laudicina, C. Dazzi</b>	
<i>POOLS DI CARBONIO IN SUOLI SVILUPPATESI IN AMBIENTE CALDO ARIDO E SU DIVERSI PARENT MATERIALS</i>	<b>45</b>
<b>C. Mantoni, F. Bigaran, C. Jacomini</b>	
<i>L'ITALIA CHE NON TI ASPETTI: VIAGGIO NELL'ARTICO IN MEZZO AL MEDITERRANEO</i>	<b>46</b>
<b>R. Riviuccio, C. Di Bene, A. Marchetti, R. Farina, M. Marchetti, R. Napoli</b>	
<i>DINAMICA DEL CARBONIO NEI SUOLI DEI SISTEMI AGRICOLI E FORESTALI TIPICI DELL'ITALIA CENTRALE</i>	<b>47</b>



- M. Magazzini, A. E. Agnelli, I. De Meo, R. Pastorelli, A. Paletto, C. Viti, A. Lagomarsino**  
*IL RUOLO DEL LEGNO MORTO IN FORESTA: ANALISI DELLA DIVERSITÀ MICROBICA E DELLA POTENZIALE PRODUZIONE DI GAS SERRA* **48**
- L. D'Avino, G. L'Abate, S. Priori, F. Razza, L. Lazzeri**  
*SEQUESTRO POTENZIALE DI CARBONIO IN SUOLI IDONEI ALLA PRODUZIONE DI CARDO IN ARIDOCOLTURA* **49**
- R. Lorenzetti, E. A. C. Costantini, A. E. Agnelli, A. Lagomarsino**  
*RELAZIONI TRA FORME DI HUMUS, CICLO DEL CARBONIO: PRIMI RISULTATI IN UN'AREA DI RIFORESTAZIONE A CONIFERE* **50**
- R. Lorenzetti, E. A. C. Costantini**  
*EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULL'ESTENSIONE DELLE AREE A RISCHIO ARIDITÀ PER I VIGNETI ITALIANI* **51**
- G. Mazza, A. E. Agnelli, R. Vecchio, A. Lagomarsino**  
*EFFETTO DEL DIRADAMENTO SUI FLUSSI DI GAS SERRA (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> E N<sub>2</sub>O) DAL SUOLO IN UNA FORESTA PERI-URBANA DI CONIFERE* **52**
- III. Il biota come driver dei servizi ecosistemici del suolo**
- R. De Philippis, F. Rossi, G. Mugnai**  
*THE ROLE OF THE EXTRACELLULAR POLYSACCHARIDIC MATRIX OF BIOCRUSTS IN THE IMPROVEMENT OF SOIL QUALITY* **54**
- I. Piccoli, N. Dal Ferro, A. Squartini, P. J. Delmas, A. Berti, F. Morari**  
*X-RAY COMPUTED MICROTOMOGRAPHY ON CONTRAST-ENHANCED SOIL SAMPLES AS A PROXY FOR SOIL ORGANIC MATTER AND MICROORGANISMS INTERACTIONS STUDY* **55**
- C. Chiellini, V. Cardelli, M. De Feudis, G. Corti, S. Cocco, A. Agnelli, L. Massaccesi, G. D. Alessi, A. Mengoni, S. Mocali**  
*RUOLO DELLE COMUNITÀ BATTERICHE NELL'ARRICCHIMENTO MAGNETICO IN SUOLO E IN RIZOSFERA DI FAGGIO (FAGUS SYLVATICA L.) IN PALEOSUOLI GIURASSICI* **56**
- S. I. Pathan, A. Roccotelli, G. Badagliacca, M. Romeo, B. Petrovičová, M. Monti, A. Gelsomino**  
*IMMEDIATE VS SHORT-TERM RESPONSES IN SOIL BACTERIAL COMMUNITY STRUCTURE AS INDUCED BY AMENDMENT WITH DIGESTATE IN TWO CONTRASTING AGRICULTURAL SOILS* **57**
- L. Canfora, S. N. Abu, M. Tartanus, B. H. Łabanowska, A. Benedetti, F. Pinzari, E. Malusà**  
*AMICI O NEMICI? ESCLUSIONE COMPETITIVA E COMMENSALISMO ALLA BASE DEL SUCCESSO DEI MICROORGANISMI DI BIOCONTROLLO NEL SUOLO* **58**
- L. Massaccesi, G. Rondoni, G. Tosti, E. Conti, M. Guiducci, A. Agnelli**  
*EFFETTO DI DIVERSE GESTIONI AGRONOMICHE SUI SERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI DAGLI ORGANISMI DEL SUOLO* **59**
- S. Landi, S. Mocali, E. Bianchetto, G. Mazza, G. d'Errico, A. Fabiani, G. Torrini, S. Simoncini, P. F. Roversi, I. Sanz Canencia, P. Cantiani**  
*BIODIVERSITÀ DEL SUOLO IN PINETE ARTIFICIALI DI PINUS NIGRA GESTITE CON IL DIRADAMENTO SELETTIVO: RISULTATI PRELIMINARI A UN ANNO DALL'INTERVENTO* **60**



## 42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

### Il suolo al servizio degli ecosistemi

- C. Bartoli, G. Mazza, A. E. Agnelli, R. Pastorelli, C. Viti, A. Lagomarsino**  
*CAMBIAMENTI NELLA COMPOSIZIONE DELLE COMUNITÀ MICROBICHE BATTERICHE E FUNGINE DELLA LETTIERA DI PINO NERO IN RELAZIONE AL SUO STATO DI DECOMPOSIZIONE.* **61**
- R. Papini, S. Landi, G. d'Errico, G. Brandi, A. Rocchini, P. F. Roversi, P. Bazzoffi, S. Mocali**  
*EFFETTO DI DIVERSE GESTIONI A SET-ASIDE SULLA FERTILITÀ DEL SUOLO E SULLA COMUNITÀ DI NEMATODI NEL NORD, CENTRO E SUD ITALIA* **62**
- A. Fasolo, G. Concheri, F. Fornasier, F. Chiarini, L. Furlan, P. Stevanato, A. Squartini**  
*SOIL FERTILITY IN CONSERVATIVE AGRICULTURE WITH PERENNIAL COVER CROPS IN CEREAL ROTATION BY THE FERTIMETRO TOOL AND HIGH-THROUGHPUT ENZYME METHOD* **63**
- S. Mocali, F. Fornasier, S. Priori, M. Castaldini, G. Valboa, E. Costantini**  
*L'IMPORTANZA DEL METABOLISMO MICROBICO NELLA DEFINIZIONE DI "TERROIR": IL POTENZIALE RUOLO DELLO ZOLFO* **64**
- M. Geraci, G. Bazan**  
*BIOTECHNICAL EROSION CONTROL BY SOME SICILIAN HERBACEOUS PLANTS* **65**
- A. Fabiani, L. Giovannini, T. Irdani, C. Gonnelli, S. Mocali**  
*CARATTERIZZAZIONE E INOCULO DI ENDOFITI DI PIANTE DI SILENE PARADOXA CRESCIUTE SU SUOLI CONTAMINATI DA RAME PER IL MIGLIORAMENTO DELLA TOLLERANZA DI PIANTE SENSIBILI* **66**
- F. Fornasier, E. Martani, S. Amaducci, A. Ferrarini**  
*LE COLTURE POLIENNALI BIOENERGETICHE INCREMENTANO C ORGANICO NEL SUOLO E MODIFICANO IL CICLO BIOGEOCHIMICO DEL P* **67**
- G. Renzi, R. Francaviglia, L. Ledda, A. Benedetti**  
*USO DEL SUOLO, CARBONIO ORGANICO E FERTILITÀ BIOLOGICA IN ECOSISTEMI MEDITERRANEI DELLA SARDEGNA* **68**
- #### IV. Gestione del suolo e sostenibilità delle produzioni agrarie e forestali
- E. Mosca, I. Luotto, H. Nabil, E. Mescalchin, R. Zanzotti, F. Scandellari**  
*EFFECT OF DIFFERENT AGRONOMIC MANAGERMENTS ON SOIL PROPERTIES AND GRAPE ROOTS IN TWO VINEYARDS* **70**
- D. Sarri, S. Priori, L. Martelloni, S. Pellegrini, R. Lisci, M. Rimediotti, S. Lombardo, M. Vieri**  
*INTERAZIONI SUOLO-MACCHINA IN VITICOLTURA: ANALISI E VALUTAZIONE PRELIMINARE DI UNA INNOVATIVA STRUMENTAZIONE PER LA MISURA DI RESISTENZA AL TAGLIO DEI SUOLI* **71**
- A. Zanella**  
*HUMUSICA, A NEW CONCEPT OF SOIL* **72**
- A. Bonfante, E. Monaco, G. Langella, P. Mercogliano, E. Bucchignani, P. Manna, F. Terribile**  
*A DYNAMIC VITICULTURAL ZONING (DVZ) TO EXPLORE THE RESILIENCE OF TERROIR CONCEPT UNDER CLIMATE CHANGE* **73**
- G. Settineri, T. Papalia, M. Sidari, A. Muscolo**  
*EFFETTI DEL DIRADAMENTO A DIFFERENTE INTENSITÀ SULLA QUALITÀ DEL SUOLO E SULLA PRODUTTIVITÀ DEI BOSCHI ARTIFICIALI DI PINO LARICIO* **74**



<b>L. Canfora, B. Felici, R. Epifani, A. Benedetti</b>	
<i>BIODISPONIBILITÀ DEL FOSFORO NEL SUOLO: EFFETTO ED AZIONE DI UN FERTILIZZANTE ORGANO-MINERALE FOSFATICO</i>	<b>75</b>
<b>M. Castellini, A. M. Stellacci, M. Iovino, M. Rinaldi, D. Ventrella</b>	
<i>APPLICAZIONE DI TECNICHE MULTIVARIATE PER LA SELEZIONE DI INDICATORI CAPACITIVI: DETERMINAZIONE DELLA QUALITÀ FISICA DEL SUOLO IN ESPERIMENTI DI LUNGO PERIODO IN PUGLIA</i>	<b>76</b>
<b>F. Fornasier, S. Baiano, L. Morra</b>	
<i>LA SOLARIZZAZIONE CON 'PANNELLO SOLARE' SOTTO SERRA CON AGGIUNTA DI SOSTANZA ORGANICA MANTIENE LA FERTILITÀ CHIMICA E BIOLOGICA DEL SUOLO</i>	<b>77</b>
<b>A. Jouini, A. Ioppolo, L. Badalucco, E. Palazzolo, V. A. Laudicina</b>	
<i>EFFETTI DELL'APPLICAZIONE IN POST EMERGENZA DEGLI OLI ESSENZIALI DI EUCALIPTO SULLE PIANTE INFESTANTI E SULLA COMUNITÀ MICROBICA DEL SUOLO</i>	<b>78</b>
<b>A. Ioppolo, A. Jouini, E. Palazzolo, V. A. Laudicina</b>	
<i>EFFETTI DEGLI OLI ESSENZIALI DI AGRUMI APPLICATI IN POST-EMERGENZA SUL CONTROLLO DELLE INFESTANTI E SULLA COMUNITÀ MICROBICA DEL SUOLO</i>	<b>79</b>
<b>R. Riviaccio, L. Sallustio, M. Vizzarri, M. Paolanti, M. Marchetti</b>	
<i>CAMBIAMENTI DI USO DEL SUOLO E CARATTERI PEDOLOGICI NELLE AREE INTERNE DELL'APPENNINO CENTRO-MERIDIONALE</i>	<b>80</b>
<b>P. Guidi, C. Marzadori, L. Cavani, E. Bonifacio, G. Falsone, C. Ciavatta</b>	
<i>EFFETTI DELLA CONCIMAZIONE MINERALE AZOTATA SULLE CARATTERISTICHE BIOFISICHE DEGLI AGGREGATI DEL SUOLO</i>	<b>81</b>
<b>E. A. C. Costantini, S. Priori, A. E. Agnelli, E. Akca, M. Castaldini, L. D'Avino, E. Fulchin, E. Gagnarli, B. Giffard, M. E. Kiraz, M. Knapič, A. Lagomarsino, S. Landi, R. Pelengić, S. Pellegrini, R. Perria, S. Puccioni, H.-J. Schroers, S. Simoni, P. Storchi, S. Tangolar, J. Tardaguila, G. Valboa, N. Vignozzi, A. Zombardo</b>	
<i>EFFETTI DELLA RIDOTTA FUNZIONALITÀ DEL SUOLO IN VIGNETI EUROPEI</i>	<b>82</b>
<b>G. Lo Papa, M. Garcia-Vila, R. Corselli, M. T. Bonet, V. Pillitteri, E. Fereres, G. Bazan</b>	
<i>SOIL CLASSIFICATION, HISTORICAL LAND USE AND SOIL EVALUATION IN THE CULTURAL LANDSCAPE OF MONTI DI TRAPANI (SICILY)</i>	<b>83</b>
<b>G. Valboa, E. A. C. Costantini, E. Gagnarli, S. Mocali, A. Fabiani, S. Priori, S. Simoni, P. Storchi, R. Perria, N. Vignozzi, A. Agnelli</b>	
<i>EVOLUZIONE DELLE QUALITÀ FISICHE, CHIMICHE E BIOLOGICHE DEL SUOLO, E DELLA RISPOSTA VITICOLA ED ENOLOGICA, NEGLI ANNI SEGUENTI L'IMPIANTO DI UN VIGNETO IN COLTIVAZIONE BIOLOGICA</i>	<b>84</b>
<b>M. Del Gallo, G. Pagnani, S. D'Egidio, A. Galieni, F. Matteucci, S. Pantalone, F. Stagnari, M. Pisante</b>	
<i>PHYSICO-CHEMICAL AND MICROBIAL SOIL QUALITY INDICATORS UNDER DIFFERENT TILLAGE AND CROP SEQUENCE IN MEDITERRANEAN ENVIRONMENTS</i>	<b>85</b>



## V. Valutazione della funzione ambientale e sociale dei suoli

- C. Calzolari, F. Ungaro, N. Marchi, L. Punzo, S. Bazzocchi**  
*VALUTAZIONE DELLA POLIFUNZIONALITÀ DEI SUOLI IN ZONE URBANE, PERIURBANE E RURALI* 87
- L. D'Avino, F. Razza, G. L'Abate, L. Lazzeri**  
*RIDUZIONE DELL'IMPRONTA SITO-SPECIFICA DI CARBONIO PRODOTTA DA UN SISTEMA COLTURALE MEDITERRANEO MEDIANTE ADEGUATI APPORTI DI COMPOST* 88
- A. Monteleone, D. Marandola, F. Altobelli**  
*IL RUOLO DELLE POLITICHE DI SVILUPPO RURALE NELL'USO SOSTENIBILE DEL SUOLO IN AGRICOLTURA* 89
- A. G. Caporale, D. Agrelli, P. Adamo**  
*BIOAVAILABILITY OF POTENTIALLY TOXIC METALS AND CHROMIUM SPECIATION BY ISOTOPE DILUTION MASS SPECTROMETRY IN A SLUDGE-POLLUTED FARMLAND UNDER PHYTOREMEDIATION* 90
- M. Soraci, M. Munafò, A. Strollo, F. Assennato, S. Alberico, O. Cimino, F. Altobelli**  
*IL PROGETTO SOIL ADMINISTRATION MODELS 4 COMMUNITY PROFIT (SAM4CP): VALUTAZIONE ECOSISTEMICA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE PER LA RIDUZIONE DEL CONSUMO DI SUOLO* 91
- L. Ruggiero, D. Agrelli, P. Moretti, R. Motti, P. Adamo**  
*PRELIMINARY ASSESSMENT OF SOIL AND VEGETATION FOR URBAN GARDEN SHARING IN THE NAPLE'S SCAMPIA PARK* 92
- A. Maienza, S. Baronti, C. Calzolari, G. M. Lanini, F. Sabatini, F. Ungaro, F. Ugolini**  
*MONITORAGGIO DELLE PROPRIETÀ E FUNZIONI DEI SUOLI URBANI: RISULTATI PRELIMINARI DI UNA SPERIMENTAZIONE SU SUOLO AGRARIO E TECNOSUOLO IN TRE COMUNI DELL'EMILIA-ROMAGNA (PROGETTO SOS4LIFE)* 93
- R. Alberti, G. Falsone, M. Gironda, N. Aresi, A. Liénard, G. Colinet, G. Minardi, O. Francioso**  
*ELEMENTAL COMPOSITION OF SOILS AND SEDIMENTS BY USING PORTABLE X-RAY FLUORESCENCE (PXRF) SPECTROSCOPY: A PRELIMINARY STUDY* 94
- F. Fornasier, G. Bragato, S. Pellegrini, N. Vignozzi**  
*BIOMASSA MICROBICA E ATTIVITÀ ENZIMATICHE IN SUOLI LIMITROFI CHE OSPITANO SPECIE DI TARTUFO DIVERSE IN COMUNE DI SAN GIOVANNI D'ASSO* 95
- G. Colomba**  
*EVOLUZIONE STORICA DELL'OLIVETO NEL MEDITERRANEO. SPAGNA E ITALIA, DUE AGRO-ECOSISTEMI A CONFRONTO. USO DEL SUOLO, PRODUZIONI E SOSTENIBILITÀ* 96
- S. C. Panico, V. Memoli, F. Esposito, G. Maisto, R. Barile, A. De Marco**  
*CARATTERIZZAZIONE DI SUOLI SOTTOPOSTI A DIVERSO IMPATTO TURISTICO NEL PARCO NAZIONALE DEL VESUVIO* 97
- C. Hudek, E. Barni, S. Stanchi, M. D'Amico, E. Pintaldi, M. Freppaz**  
*HOW RESTORATION OF MACHINE-GRADED SKI RUNS AFFECTS SOIL AND VEGETATION PROPERTIES IN THE MID AND LONG-TERM* 98
- F. Cassi, S. Fanni, P. Mulè, M. Piazzì, R. Puddu**  
*PRIME DETERMINAZIONI DELLA QUALITÀ BIOLOGICA DEI SUOLI MEDIANTE L'INDICE QBS-AR: DUE CASI STUDIO NELLA SARDEGNA MERIDIONALE* 99





## 42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

### Il suolo al servizio degli ecosistemi

- V. Memoli, F. Esposito, S. C. Panico, A. De Marco, R. Barile, G. Maisto**  
*SELEZIONE DI UN SET DI INDICATORI PER LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DI SUOLI DEL PARCO NAZIONALE DEL VESUVIO* **100**
- P. Maddaleni, C. Meloni, N. Skert, A. Zanello**  
*IL METODO QBS COME STRUMENTO DI CONOSCENZA DELLA BIOLOGIA DEI SUOLI IN RELAZIONE ALLE PRESSIONI ANTROPICHE E NATURALI* **101**
- S. Raimondi**  
*L'INFORMAZIONE PEDOLOGICA NELLA FASE TRANSITORIA IPOTIZZANDO L'APPROVAZIONE DELLA LEGGE DI ISTITUZIONE DEL CATASTO DEL SUOLO* **102**
- E. Gagnarli, L. Marianelli, F. Paoli, D. Goggioli, G. Sabbatini Peverieri, P. F. Roversi, S. Simoni**  
*DEFOLIATION EFFECT BY LYMATRIA DISPAR ON SOIL MICROARTHROPOD COMMUNITY OF HOLM OAK FORESTS IN ELBA ISLAND (ITALY)* **103**
- Workshop**
- C. Jacomini**  
*IL QBS-AR NEL SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE: STATO DELL'ARTE E SVILUPPI FUTURI* **106**
- C. Menta**  
*PASSATO, PRESENTE E FUTURO DELL'INDICE DI QUALITÀ BIOLOGICA DEI SUOLI QBS-AR* **107**



42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

## **HIGHLIGHTS OF SOIL PROPERTIES AND PROCESSES, IN RELATION TO IUSS DIVISION 2**

**Kazuyuki INUBUSHI**

Division 2 Chair, IUSS; Chiba University, Japan

IUSS (International Union of Soil Sciences) will be 100 years anniversary in 2024.

In the long history, there were many diversities in its activities, but since 2002 in Bangkok, when IUSS was renewed in the stricter from ISSS (International Society of Soil Science), 4 divisions were created, as Division 1 for Soils in Space and Time, Division 2 for Soil Properties and Processes, Division 3 for Soil Use and Management, and Division 4 for The role of Soils in Sustaining Society and the Environment.

Division 2 is concerned with the integration of physics, chemistry, biology, mineralogy and pedogenesis to understand fundamental soil properties and processes that control transport, cycling, speciation and bioavailability of elements or molecules. These phenomena are studied at multiple scales ranging from global to atomic. The division consists of 5 Commissions, i.e. Soil physics (2.1), Soil chemistry (2.2), Soil biology (2.3), Soil mineralogy (2.4), Soil chemical, physical and biological interfacial reactions (2.5). Some working groups are also joining to Division 2.

During recent progress in soil science, especially in relation to soil properties and processes, some highlight activities are to summarize divisional activities for International Year of Soils (2015) and to start preparation for the next 21th World Congress of IUSS, which will be held from 12nd-17th August 2018, in Rio de Janeiro, Brazil, as continue to the activities in International Decade of Soils (2015-2024). Also several international conferences/symposium/colloquium were prepared, such as the 5th International Conference; Enzymes in the Environment: Activity, Ecology and Applications, from 24th – 28th July 2016 in Bangor, Wales, UK, coordinated with Commission 2.3, 15th International Peat Congress, from 15th – 19th August 2016 in Kuching, Sarawak, Malaysia, organized by Malaysian Peat Society in partnership with International Peat Society, XVII International Colloquium on Soil Zoology (ICSZ) and VIX International Colloquium on Apterygota (ICA) 2016, from 22nd – 26th August 2016 in Nara, Japan, coordinated with Commission 2.3, 18th International Conference of International Humic Substances Society (IHSS 18), from 11th – 16th September 2016, in Kanazawa, Japan, organized by Japanese Humic Substances Society in partnership with IHSS International Society, 6th International Conference on Sustainable Energy and Environment (SEE 2016), from 28th – 30th November 2016 in Bangkok, Thailand.

Recently 2<sup>nd</sup> Global Soil Biodiversity Conference (GSBC 2) was held in Nanjing, China, from 15th – 19th October 2017, to integrate current interests and hot topics in biodiversity of microbial flora and soil fauna, then discussed how to evaluate soil diversity and adapt to local and global environmental issue in soil science and sustainable developments. IUSS is supporting such activities by many ways.



## BIOCHEMISTRY IN FUNCTIONAL REHABILITATION OF DEGRADED SOIL ECOSYSTEMS

**Grazia Masciandaro**

CNR-ISE, Pisa

Drylands occupy 47% of the earth's land area and accumulate 35-42 tons C ha<sup>-1</sup>. In comparison to other biomes, the natural depletion of C content in degraded arid and semiarid lands ventures a high potential for carbon sequestration. In these areas, the biogeochemistry of organic carbon is governed by climate conditions. Under limited water availability, microbial activity is diminished and hence organic matter accumulation in soil increases, but the development of a sustainable plant cover is not promoted. Soil degradation as a consequence of low carbon content can be avoided by organic amendments. Organic amendments promote an increase of soil organic matter and microbial activity, which are linked to a raise in soil fertility. Appropriated management practices in cropland and shrub lands, which have deep soil profiles with low organic carbon saturation, seem to be a win-win option for sequestering carbon and improve soil productivity.

Soil microbiota and its activity play a key role in soil functionality in that they are responsible of biochemical processes governing the main nutrient cycles. The measurement of the activity of several enzymes may be a good method for estimating the overall microbial activity and its response to recovering practices of different soil ecosystems. In particular, among the enzymes,  $\beta$ -glucosidase which is active in the final steps of degradation of cellulose into sugar, is fundamental in the carbon cycle, and it has been the most widely used for contributing to evaluate the quality of soils subjected to different management practices.

Enzymes that bind humic substances (humo-enzyme complexes) are more stable in soil than free enzymes and can persist longer than microbial cells that produced them.

Humo-enzyme complexes represent a sink of biochemical energy and slow-release nutrients capable to sustain the ecosystem functionality even in stressed situations; they are considered the last barrier against irreversible soil degradation and are co-responsible of soil resilience.

Recent advances in soil metaproteomics, have allowed the direct identification of hundreds and thousands of proteins, thus providing insights into the field of soil restoration in degraded dryland areas. Finally, organic amendments impacted the amount of proteins involved in C-fixation and functional rehabilitation.



**42° Congresso Nazionale**

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

## **SESSIONE I: discontinuità spazio temporali delle proprietà del suolo e rapporto con la funzionalità degli ecosistemi**



SI-O1

## FUZZY-K-MEANS E INDICE DI DISSIMILARITÀ DI GOODALL NELLA CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI: APPLICAZIONE IN UN RILEVAMENTO PEDOLOGICO SU TRANSETTO

\***Gilberto Bragato**<sup>(a)</sup>, **Filippo Novello**<sup>(b)</sup>, **Fulvio Bisiani**<sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Centro di Viticoltura ed Enologia, Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Gorizia

<sup>(b)</sup> Multiproject s.r.l., Gorizia

\* *Autore corrispondente: gilberto.bragato@crea.gov.it*

I rilevamenti pedologici di dettaglio trovano impiego nella valutazione attitudinale del territorio a scala comprensoriale, nell'indagine su suoli agricoli a scala aziendale, negli studi ambientali in cui il suolo concorre a definire gli habitat di specie e comunità. Per tutti questi scopi è necessario effettuare un numero consistente di osservazioni di campo e, budget permettendo, di analisi di laboratorio che il rilevatore trasformerà in una classificazione e in una mappa delle tipologie di suolo osservate. In fase di elaborazione dei dati, la numerosità delle osservazioni e il loro carattere multivariato richiedono l'uso di tecniche statistiche multivariate che consentano di ridurre la matrice dei dati ad una matrice di fattori/componenti che possano essere spazializzati con opportune tecniche di interpolazione, geostatistiche e non.

Una procedura consolidata idonea a questo tipo di elaborazione è quella delle fuzzy k-means (FKM) proposta da McBratney e de Grujter nel 1992. Partendo da una matrice di dati quantitativi e binari, la FKM produce un numero ridotto di vettori fuzzy corrispondenti ad altrettante tipologie di suolo che, grazie al loro carattere di variabili continue, possono essere interpolati con metodi geostatistici. Il punto debole della FKM sta nella richiesta di dati solo quantitativi, che limita lo sfruttamento delle informazioni morfologiche di campo (spesso in forma di attributi ordinali) e richiede dati analitici che incrementano in modo sostanziale i costi del rilevamento.

Un approccio alternativo è quello proposto da Goodall e Feoli (1988) per le classificazioni fitosociologiche. Il loro indice probabilistico di dissimilarità è applicabile ai dati misti (quantitativi, nominali e ordinali) e consente di sfruttare anche i dati morfologici dei rilevamenti. La procedura si svolge in due fasi: dapprima la dissimilarità tra coppie di osservazioni viene calcolata indipendentemente per ciascun attributo, successivamente le probabilità vengono combinate in un unico indice. Dalla matrice si estraggono vettori di dissimilarità che, come per la FKM sono interpolabili con tecniche geostatistiche.

Le due tecniche analitiche sono state applicate a un set di dati ricavati dai profili scavati in occasione delle indagini preliminari alla costruzione della terza corsia dell'autostrada A4 nel tratto tra Alvisopoli (VE) e Gonars (UD). Operativamente, 104 sezioni di suolo scavate fino alla profondità media di 150 cm sono state aperte ogni 200 m lungo un transetto di circa 24 km. Le classi di suolo ottenute con le due modalità di analisi sono state infine messe a confronto e quindi validate sulla base della carta geomorfologica della bassa pianura friulana.

**Parole chiave:** classificazione dei suoli, fuzzy k-means, indice di Goodall, rilevamento di dettaglio



SI-02

## DALLA TEORIA ALLA REALTÀ GEOSPAZIALE DEI SUOLI CONTAMINATI: UN APPROCCIO INNOVATIVO

\*Terribile F. <sup>(a,c)</sup>, Adamo P. <sup>(a)</sup>, Agrillo A. <sup>(a)</sup>, Basile A. <sup>(b)</sup>, De Mascellis R. <sup>(b)</sup>, Fagnano, M. <sup>(a)</sup>,  
Langella G. <sup>(b)</sup>, Manna P. <sup>(b)</sup>, Moretti P. <sup>(a)</sup>, Scognamiglio S. <sup>(a)</sup>, Vingiani S. <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Dipartimento Agraria UNiversità di Napoli Federico II

<sup>(b)</sup> CNR ISAFoM

<sup>(c)</sup> Centro Interdipartimentale CRISP Università di Napoli Federico II

\* Autore corrispondente: [fabio.terribile@unina.it](mailto:fabio.terribile@unina.it)

La caratterizzazione e successiva bonifica dei siti contaminati richiedono la conoscenza della realtà geospaziale della contaminazione. Per la redazione delle carte di rappresentazione della contaminazione, il D.Lgs 152/06 prevede per "il suolo superficiale" almeno un campione composito prelevato dallo strato 0-1 metro di profondità mentre non esistono obblighi per il metodo di campionamento (ragionato o sistematico) e per il numero di campioni da prelevare. Ciononostante nella prassi la densità di campionamento fa spesso riferimento all'allegato 2 del D.M. 471/99 che per un sito di estensione inferiore ad 1 ha definisce necessari almeno 5 punti di campionamento, per siti compresi tra 1 e 5 ha da 5 a 15 punti e per siti tra 5 e 25 ha tra 15 e 60 punti.

In questo lavoro, la domanda che ci poniamo è la seguente: dopo oltre un decennio dall'emanazione dei D.M. 471/99 e D.Lgs 152/06 e considerando le attuali conoscenze scientifiche, i criteri di caratterizzazione - sopra definiti - sono tuttora idonei a valutare la distribuzione spaziale e volumetrica della contaminazione del sito (sulla cui base poi definire il rischio per la salute umana)?

In questo lavoro gli autori, nel tentativo di rispondere a questa domanda, considerano i dati di 4 casi studio di suoli inquinati (siti contaminati e potenzialmente contaminati): ILVA-Bagnoli, Piana di Solofra, Ecobat-Marcianise, San Giuseppeello-Giugliano.

In tutti i siti è risultato evidente che: (i) la realtà geospaziale della contaminazione è sempre molto più complessa di quanto atteso ed affonda le sue radici nella stessa storia di contaminazione dei siti; (ii) il campionamento del primo metro - come un unico corpo - non è soddisfacente in quanto non tiene conto della reale distribuzione verticale degli inquinanti e della stessa pedostratigrafia del suolo (orizzonti anche di pochi centimetri).

Il lavoro illustra l'utilizzo di sensori di proximal sensing, quali EMI, ARP, spettrometri gamma-ray portatili e XRF portatili per ottenere mappature di dettaglio in grado di discriminare aree omogenee per tipologia di contaminazione che indirizzano le successive indagini pedologiche e chimiche.

Inoltre, l'osservazione pedologica - guidata da queste tecnologie - spesso fornisce informazioni essenziali alla comprensione del processo di messa in posto ed eventuale migrazione degli inquinanti verso gli altri comparti ambientali. Appare chiaro dunque che tale approccio integrato già molto rilevante in fase di caratterizzazione dei siti, può assumere un'importanza ancora maggiore nella successiva fase di bonifica.

**Parole chiave:** geografia dei suoli contaminati



## EFFETTO DEL PARENT MATERIAL NELLA DISCRIMINAZIONE TRA ORIZZONTI B FRAGIPAN E NON FRAGIPAN

\*E. Raimondo <sup>(a)</sup>, G. Falsone <sup>(b)</sup>, M.E. D'Amico <sup>(a)</sup>, L. Celi <sup>(a)</sup>, S. Stanchi <sup>(a)</sup>, E. Bonifacio <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA) – Università di Torino

<sup>(b)</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie (DIPSA) – Università di Bologna

\* Autore corrispondente: [elisa.raimondo@unito.it](mailto:elisa.raimondo@unito.it)

Il comportamento fisico dei fragipan (Bx) è stato associato alla presenza di svariati composti in grado di determinare una cementazione non permanente e un impaccamento particolare della fase argillosa. In alcuni ambienti sembrano giocare un ruolo fondamentale ossidi di silicio a basso ordine cristallino, in altri composti dell'alluminio, in altri ancora ossidi e idrossidi di ferro. L'abbondanza relativa di questi componenti nel suolo, così come le caratteristiche mineralogiche e di superficie della fase argillosa, sono determinate dall'insieme dei fattori che interagiscono durante la pedogenesi, ma a causa dell'elevato sviluppo dei suoli con orizzonti fragipan, l'effetto del substrato parentale è stato scarsamente considerato quale elemento chiave.

Lo scopo di questo lavoro è stato quello di valutare se le proprietà in grado di discriminare orizzonti B fragipan e non fragipan fossero dipendenti dalla litologia del substrato in un'area relativamente omogenea per ciò che riguarda gli altri fattori di pedogenesi.

Da 6 Typic Fragiudalfs degli antichi terrazzi (Mindel-Riss) della Stura di Lanzo sono stati prelevati in destra orografica 19 orizzonti B e Bx sviluppati sui depositi ultramafici del torrente Ceronda, mentre in sinistra orografica sono stati campionati 17 B e Bx originati sui depositi alluvionali del torrente Stura, il cui bacino è costituito prevalentemente da rocce a chimismo più acido. I campioni sono stati analizzati per le proprietà chimiche, chimico-mineralogiche (frazionamento del Fe e Mn) e mineralogiche (XRD, mobilità elettroforetica), utilizzando l'analisi discriminante per evidenziare le differenze tra B e Bx.

In destra orografica gli ossidi di Fe, abbondanti per weathering di rocce ultramafiche, sono fondamentali nella discriminazione tra B e Bx. Inoltre, al pH del suolo, le particelle argillose degli orizzonti B e Bx hanno dimensioni maggiori e carica più negativa dei corrispettivi orizzonti B. L'abbondanza di ossidi di Fe e le maggiori dimensioni delle particelle nei Bx suggeriscono la presenza di associazioni tra fillosilicati e ossidi di Fe precipitati come self-assembling systems, e che quindi si presentano tra loro debolmente legati. In sinistra orografica, dove il substrato a chimismo più acido induce una minore presenza di ossidi di Fe, le proprietà fragiche sono legate ad una diversa mineralogia della fase silicatica. Qui il potenziale zeta dei Bx è meno negativo di quello degli orizzonti B ad indicare un elevato contributo della caolinite nell'influenzare la carica di superficie e a suggerire la formazione di legami deboli tra i siti pH- dipendenti e le superfici cariche negativamente degli altri fillosilicati.

Le componenti inorganiche che caratterizzano i fragipan sono quindi diverse a seconda del parent material, ma, indipendentemente dalla loro natura chimica, sono implicate nella formazione di associazioni deboli reversibili, responsabili della fragilità dell'orizzonte.

**Parole chiave:** impaccamento argilla; potenziale zeta; weathering; rocce ultramafiche



## RAPIDA E ACCURATA DETERMINAZIONE SPETTROFOTOMETRICA DEL pH DEL SUOLO IN MICROPIASTRA

\*Fornasier F. <sup>(a)</sup>, Fornasier E. <sup>(b)</sup>, Di Marco V. <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> CREA-VE- Via Trieste 23, 34170 Gorizia

<sup>(b)</sup> Dipartimento di Scienze Chimiche- UNIPD - Via Marzolo 1, 35131 Padova

\* Autore corrispondente: [flavio.fornasier@crea.gov.it](mailto:flavio.fornasier@crea.gov.it)

La disponibilità di tecniche che permettano analisi veloci ed accurate di un elevato numero analisi campioni a basso costo è una esigenza cruciale in indagini ambientali. Il pH è un parametro fondamentale nella caratterizzazione del terreno e viene comunemente determinato per via potenziometrica mediante elettrodo a vetro. Tale determinazione, pur essendo semplice e affidabile, richiede comunque un tempo considerevole quando si abbia un numero di campioni dell'ordine delle diverse decine o centinaia, come nel caso di mappature del suolo.

E' stato messo a punto un metodo che prevede l'utilizzo di estratti ottenuti in eppendorf da 2 mL e la determinazione del pH in micropiasta da 96 pozzetti dopo aggiunta di indicatore colorimetrico di pH. Il metodo che risulta essere oltre che accurato e preciso, 5-10 volte più veloce rispetto alla procedura classica, oltre che accurato e preciso.

Dopo aver illustrato brevemente le basi teoriche e lo sviluppo del metodo, saranno mostrati i dati di validazione e comparate mappe di pH del suolo ottenute mediante metodica potenziometrica e spettrofotometrica.





SI-P1

## AGROWETLAND II: SOIL CHARACTERIZATION AND VARIABILITY IN THE COASTAL AGRICULTURAL AREA BETWEEN RENO AND LAMONE RIVERS (RAVENNA, ITALY)

\*Chiara Ferronato, Maria Speranza, Gilmo Vianello, Livia Vittori Antisari

Dipartimento di Scienze Agrarie, Università di Bologna

\* Autore corrispondente: chiara.ferronato@unibo.it

The Life AGRIWETLAND II project is intended as a demonstration of the suitability of a model for precision agriculture, for the integrated water management, water irrigation and soil salinity reduction in the area of Ravenna (north Italy), between the Lamone and Reno rivers and adjacent to the Adriatic coast line. The area is characterized by an intense and complex hydraulic network built for the management of the water flow and to assure the hydraulic safety of the territory. In fact, this area is the results of long reclamation works, operated in the last century and is characterized by different problems, e.g. poor-developed and recent soils, salinity intrusion, soil overexploitation.

Given the vicinity to the coast, the hydraulic network serves also to manage the flow of fresh and saline waters, in order to limit saline intrusion problems and provide fresh irrigation water for agricultural purposes. Precision agriculture, based on a site-specific approach in farm management, represents a promising solution for a sustainable use of basic environmental resources, such as soil and water. Knowledge of agricultural soil characteristics and their spatial variability, is the first fundamental step for any site-specific application of the main agricultural practices. However, the available informations about soil properties and taxonomic classifications in this area is severely limited and timeworn.

This work presents the results of a monitoring plan on soil physico-chemical properties to highlight the variability of the soil properties within an area of 25 Km<sup>2</sup>, to be applied in a model for the optimization of the irrigation water. For this purpose, soil physico-chemical properties were monitored in winter and summer time, on 50 sampling point, regularly distributed in the study area at different depth. The old regional database and the subsequent field controls allowed to delineate 11 soil consociations referring to pedogenetic substrates belonging to alluvial, deltaic and littoral depositional system. In accordance with the WRB classification, the soils have been referenced in three first level groups (Arenosols, Cambisols, Fluvisols) characterized by seven second level qualifiers. The interpolation of data using QGIS software allow to reconstruct the history of the landscape evolution and the correlation among the investigated variables, which provide important informations on the type of soils of this area, to be used for the correct management of the irrigation plans.

**Parole chiave:** soil physico-chemical properties, WRB, soil map, precision agriculture



SI-P2

## RED MEDITERRANEAN SOILS FROM SOUTHERN ITALY: INTEGRATED STUDY AIMED TO UNDERSTAND SOIL-BEDROCK RELATIONSHIP

\***Simona Vingiani** <sup>(a, b)</sup>, **Erika Di Iorio** <sup>(c)</sup>, **Claudio Colombo** <sup>(c)</sup>, **Fabio Terribile** <sup>(a, b)</sup>

<sup>(a)</sup> Dipartimento di Agraria - Università di Napoli Federico II, 80055 Portici (NA), Italia

<sup>(b)</sup> CRISP, Centro di Ricerca Interdipartimentale sulla Earth Critical Zone, Università di Napoli Federico II, Portici, Napoli, Italia

<sup>(c)</sup> Dipartimento di Agricoltura Ambiente Alimenti, Università del Molise, Campobasso, Italia

\* *Autore corrispondente: vingiani@unina.it*

Terra rossa is identified as typical Mediterranean soil having high internal drainage, generally neutral pH and developing in Mediterranean climate. The origin of the terra rossa parent material, from the underlying carbonate/dolomite bedrock and/or from external aeolian dust, is still debated. In order to investigate soil properties, soil-bedrock relationship and soil origin, nine profiles of terra rossa from Apulia region (southern Italy) have been studied by means of chemical, physical, mineralogical and geochemical analyses. In synthesis, the texture of the analysed soils shows generally clayey and colors range from 2.5YR to 7.5YR (Munsell hues), whereas in terms of clay mineralogy, these terra rossa are formed by kaolinite, illite/mica and Fe-oxides (hematite and goethite) and characterized by high degree of soil weathering and crystallinity of iron forms, as shown by the Feo/Fed and Fed/Fet indices. The correlations found between kaolinite and hematite with the Feo/Fed ratio and between illite/kaolinite ratio with both Feo/Fed and Fed/Fet, ratios seem to suggest weathering and pedogenetic processes favoring kaolinite and hematite formation from illite/mica minerals. The calculated hematite/goethite ratio is generally higher than 1, which is considered an indication of rubification process affecting these soils. The geochemical compositions of terra rossa and insoluble residues (obtained by the sodium acetate attach) of the underlying limestone and dolomite rocks has been compared in order to investigate the soil-bedrock relationship. Results show that the majority of elements, such as Fe, K, Ca, Cr, Cu, Zr, Zn, Rb, Ni, As, Sr, Pb, are more concentrated in the insoluble residues than in the terra rossa, on the contrary Ti, Mn, Th are more concentrated in terra rossa. Therefore, the different distribution of these two groups of elements has been interpreted as due to different sources, autochthonous for the majority of elements, allochthonous for Ti, Mn and Th. The additional correlation of Ti, Mn, Th with terra rossa clay content seemed to support the hypothesis of a wind-blown long distance transport for these elements. However, allochthonous (loess-like) sources associating Th with other elements (such as Pb and Zr) have been already hypothesized for some andic soils in non volcanic-mountain ecosystems of Italy. In conclusion, our data on terra rossa from Apulia region represent a contribution in this open-debate and underlie the complex nature of a parent material in which weathering residues of carbonate/dolomite rocks mixed with time to aeolian dusts (volcanic or non volcanic loess?).

**Parole chiave:** Terra rossa, soil-bedrock relationship, Parent material



SI-P3

## FAST AND RELIABLE MONITORING OF SOIL pH FOLLOWING ASH ADDITION TO SOIL USING AN INDICATOR- AND MICROPLATE-BASED METHOD

\*Tommaso Bardelli <sup>(a, b)</sup>, Marina Fernández-Delgado Juárez <sup>(a)</sup>, Maria Gòmez-Brandòn <sup>(a)</sup>, Heribert Insam <sup>(a)</sup>, Flavio Fornasier <sup>(c)</sup>

<sup>(a)</sup> Institute of Microbiology, University of Innsbruck, Austria

<sup>(b)</sup> Department of Agrifood and Environmental Science, University of Florence, Italy

<sup>(c)</sup> CREA-VE, Gorizia, Italy

\* Autore corrispondente: [Tommaso.Bardelli@student.uibk.ac.at](mailto:Tommaso.Bardelli@student.uibk.ac.at)

In soils, pH is a fundamental parameter that influences all biotic- and abiotic processes. In acidic soils the productivity can be limited by the low availability of certain nutrients and trace elements. In such cases a rise in pH by using lime or ashes can be useful, providing that addition of this material is performed correctly i.e., by monitoring pH changes and considering application limits for xenobiotics and heavy metals.

The potentiometric determination (pH meter) is the most widely used method for pH determination, but it is not the only one. Therefore, we compared the abovementioned electrode-based procedure with a spectrophotometric one based on the use of pH indicators in 96-well transparent microplates for assessing the pH values in a pot experiment where fly ashes retrieved from Fast Pyrolysis Bio Oil production were added to an acidic Eutric Cambisol (pH = 5.5) at the rate of 2%. We also determined the pH values in both dry and moist samples to check for possible differences in soil pH due to desiccation. Soil extracts were prepared in 2-mL Eppendorf tubes using a 1:2.5 water:soil ratio. After centrifugation (300s; 20,000g) soil pH was determined in the same Eppendorf tubes using a semi-micro electrode; and then aliquots (200  $\mu$ L) of the extract were pipetted in a deep well Microplate for measuring absorbance before and after the addition of methyl red and bromothymol blue used as indicators.

Overall, our findings showed that soil dry samples were not significantly different from the moist ones in terms of pH values. Furthermore, the comparison of potentiometric-pH vs. indicator-pH showed that differences were in general less than 0.1 pH units, demonstrating that the new indicator-pH procedure gives reliable results. In addition, this latter procedure is also very fast (about four to five times faster compared to the potentiometric method) and inexpensive, as reagents and consumables are reduced to a minimum.

The Residue2Heat project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation programme under Grant Agreement No. 654650.

**Parole chiave:** soil pH, fly ashes, potentiometric method, spectrophotometric method



## USO DI SENSORI PROSSIMALI PER LA MAPPATURA DI AREE OMOGENEE DI PRESCRIZIONE

**\*Davide Misturini <sup>(a)</sup>, Simone Priori Crea <sup>(b)</sup>**

<sup>(a)</sup> Agrinnovazione, Treviglio (BG)

<sup>(b)</sup> Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente, Consiglio per la ricerca e  
l'analisi dell'economia agraria (CREA-AA), Firenze

\* Autore corrispondente: [davide.misturini@gmail.com](mailto:davide.misturini@gmail.com)

La moderna agricoltura si basa sull'uso sempre più diffuso di tecniche di coltivazione sostenibili e di precisione, che mirino a gestire al meglio la variabilità spaziale dei terreni agricoli. Si stanno perfezionando nuove metodologie di indagine, già note da anni nel campo della geologia e archeologia ma meno conosciute in ambito agricolo. Si tratta infatti di metodi basati su sensori geoelettrici e ai raggi gamma per definire la variabilità delle caratteristiche chimico-fisiche e successivamente, attraverso campionamenti del terreno mirati, profilare con precisione le zone omogenee da trattare in maniera differenziata con tecniche di agricoltura di precisione. Il lavoro presentato in questo progetto, è stato eseguito a Jolanda di Savoia (FE), su un appezzamento di 17 ettari, in un'area di bonifica caratterizzata da forti variazioni tessiturali e falda superficiale. Sono stati utilizzati un sensore geoelettrico (Geoprospectors, TSM TopSoil Mapper) e uno spettrometro di raggi-gamma (Soil Company, The Mole) per registrare i dati in campo di ECa (Conducibilità Elettrica apparente) e TC (Total Count) e successivamente ottenere due diverse zone omogenee grazie a metodi di spazializzazione e analisi cluster. I due sensori prossimali hanno fornito delle carte leggermente diverse, individuando però una zona di paleocanale a tessitura franco sabbiosa all'interno del resto dell'appezzamento a tessitura franco limosa.

**Parole chiave:** ECa, TSM, Zone omogenee, raggi-gamma, agricoltura di precisione



42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

SI-P5

## ASSESSING HYDROLOGICAL CONNECTIVITY INSIDE A SOIL BY FAST FIELD CYCLING NUCLEAR MAGNETIC RESONANCE RELAXOMETRY AND ITS LINK TO SEDIMENT DELIVERY PROCESSES

Pellegrino Conte <sup>(a)</sup>, Costanza Di Stefano <sup>(b)</sup>, Vito Ferro <sup>(b)</sup>, \*Vito Armando Laudicina <sup>(a)</sup>,  
Eristanna Palazzolo <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Department of Agricultural, Food and Forestry Sciences, University of Palermo, Viale delle Scienze, Building 4, 90128 Palermo – Italy; <sup>(b)</sup> Department of Earth and Marine Sciences, University of Palermo, Via Archirafi 20, 90133 Palermo, Italy

\* Autore corrispondente: [vitoarmando.laudicina@unipa.it](mailto:vitoarmando.laudicina@unipa.it)

Connectivity is a general concept used to represent the processes involving a transfer of matter among the elements of an environmental system. The expression "hydrological connectivity inside the soil" has been used here to indicate how spatial patterns inside the soil (i.e. the structural connectivity) interact with physical and chemical processes (i.e. the functional connectivity) in order to determine the subsurface flow (i.e. the water transfer), thereby explaining how sediment transport due to surface runoff (i.e. the soil particle transfer) can be affected.

This paper explores the hydrological connectivity inside the soil (HCS) and its link to sediment delivery processes at the plot-scale.

Soils sampled at the upstream- and downstream-end of three different length plots were collected together with sediments from the storage tanks at the end of each plot. All the samples were analyzed by traditional soil analyses (i.e. texture, Fourier transform infrared spectroscopy with attenuated total reflectance, C and N elemental contents) and fast field cycling (FFC) nuclear magnetic resonance (NMR) relaxometry. Results revealed that selective erosion phenomena and sediment transport are responsible for the particle size homogeneity in the sediment samples as compared to the upstream- and downstream-end soils. Moreover, while structural connectivity is more efficient in the upstream-end soil samples, functional connectivity appeared more efficient in the downstream-end and sediment samples. Further studies are needed in order to quantitatively assess FFC NMR relaxometry for HCS evaluation.

**Parole chiave:** Hydrological connectivity; Sediment delivery processes; Nuclear magnetic resonance; Fast field cycling; Relaxometry



## GRADO DI CONTAMINAZIONE DA METALLI IN SUOLI URBANI

**\*Francesco Esposito, Valeria Memoli, Speranza Claudia Panico,  
Anna De Marco, Giulia Maisto**

Dipartimento di Biologia, Università di Napoli Federico II, Complesso Universitario di Monte  
Sant'Angelo, Via Cinthia, 80126 Napoli, Italia

*\* Autore corrispondente: francesco.esposito1991@live.it*

Il suolo è una risorsa vitale che assicura numerose funzioni chiave a livello ambientale, sociale ed economico. In ambiente urbano, le attività domestiche, commerciali ed industriali determinano il rilascio d'inquinanti in atmosfera che possono depositarsi e accumularsi sulla superficie del suolo. Tra questi inquinanti particolarmente abbondanti sono i metalli pesanti che possono influenzare, negativamente, la comunità edafica, la funzionalità dell'ecosistema e, indirettamente, la salute umana. Recentemente, al fine di valutare il carico d'inquinanti nel suolo, alla sola determinazione del contenuto di elementi è associata la valutazione del grado di contaminazione mediante il calcolo di indici. Scopo del lavoro è stato quello di valutare in due suoli urbani: il contenuto di Cd, Cr, Cu, Ni e Pb, il grado di contaminazione mediante il Contamination Factor (CF), ossia il rapporto tra il contenuto dell'elemento nel suolo rispetto al background, il Nemerow Index (IN), indice integrato che evidenzia l'importanza dell'elemento più contaminante nell'area di studio, e il Pollution Load Index (PLI) cioè la media geometrica dei CF. Inoltre, l'analisi delle correlazioni tra le concentrazioni degli elementi nei suoli ha permesso di ipotizzare le comuni fonti di emissione dei metalli in ciascun sito. Il suolo (0-10 cm) è stato campionato a maggio del 2017 nel comune di Pomigliano (POM) e nel quartiere di Fuorigrotta (FG) della città di Napoli. Le concentrazioni dei metalli non superavano i valori riportati nel D.lgs 152/06 ad eccezione di Cu a POM e Pb a FG. Valori significativamente più alti sono stati ritrovati per Cr e Ni a POM e per Pb a FG. Gli indici CF e IN evidenziavano, complessivamente, un moderato grado di contaminazione dei suoli di entrambi i siti mentre i valori di PLI mostravano contaminazione solo nei suoli di POM. Le due aree di studio sembrerebbero differenziarsi per la tipologia di fonti di emissioni degli elementi. Infatti, i suoli di FG sembrerebbero ricevere inquinanti da un'unica prevalente fonte di emissione, probabilmente il traffico veicolare, mentre quelli di POM sembrerebbero essere influenzati da inquinamento misto, probabilmente da traffico veicolare e industriale.

**Parole chiave:** Suolo urbano, metalli pesanti, Indici di contaminazione



SI-P7

## **IPOTESI SULLE STRATEGIE DI ADATTAMENTO DI *DRYAS OCTOPETALA* L. IN DIFFERENTI AMBIENTI: ALASKA, NORVEGIA, SVEZIA E ITALIA**

**\*Stefania Cocco<sup>(a)</sup>, Valeria Cardelli<sup>(a)</sup>, Dominique Serrani<sup>(a)</sup>, Cristiano Casucci<sup>(a)</sup>,  
Loredana Canfora<sup>(b)</sup>, Luisa Massaccesi<sup>(c)</sup>, Mauro De Feudis<sup>(c)</sup>, Giuseppe Lo Papa<sup>(d)</sup>,  
Anna Benedetti<sup>(b)</sup>, Alberto Agnelli<sup>(c)</sup>, Giuseppe Corti<sup>(a)</sup>**

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

<sup>(b)</sup> CREA - Centro di Ricerca per lo Studio delle Relazioni tra Pianta e Suolo, Roma

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

<sup>(d)</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (UNIPA)

\*Autore corrispondente: [s.cocco@univpm.it](mailto:s.cocco@univpm.it)

Lo studio è stato condotto su suoli campionati sotto *Dryas octopetala* in quattro siti diversi: Atigun River (Alaska, USA), Isole Svalbard (Norvegia), Abisko (Svezia) e Massiccio della Majella (Italia). *Dryas octopetala* è una pianta legnosa perenne che vive in ambienti periglaciali e presenta diversi adattamenti ecologici quali: foglie piccole e ricoperte da lanugine, fiori vistosi e apparato radicale con stoloni che possono sviluppare nuovi cespi. Essendo al momento poco note le strategie di adattamento della *D. octopetala* all'ambiente suolo, durante il campionamento del suolo sono state separate le frazioni di suolo bulk e rizosferico e su entrambe sono state condotte analisi fisiche, chimiche e biochimiche. I suoli dei vari siti non presentano grosse differenze di granulometria, sempre molto sciolta e scheletrica. Tra suolo bulk e rizosfera non vi sono differenze significative in termini di pH, mentre TOC e TN sono maggiori nella rizosfera che nel bulk. Vista la grossolana granulometria del suolo, è ipotizzabile che la pianta assorba N in forma nitrica. Per questo, sono state condotte analisi quantitative sui markers *amoA* (ammonia monoxigenase gene) e *phoD* (alkaline phosphatase gene, uno dei principali markers delle fosfatasi attivate da Ca<sup>2+</sup>) nel DNA del suolo. I risultati indicano elevati valori di bacterial *amoA* in tutti i siti, con il valore più basso nel bulk della Majella. Per quanto riguarda il *phoD*, questi è più alto nella rizosfera che nel bulk in Alaska e nelle Svalbard, mentre in Svezia e in Majella il trend si inverte. Su tutti i campioni di suolo bulk e rizosfera sono state inoltre condotte analisi per la determinazione dell'attività fosfatasica acida ed alcalina in quanto tali attività sono considerate un buon indice per valutare la potenziale mineralizzazione del fosforo organico rendendo l'elemento disponibile per la nutrizione minerale della pianta. Sono state anche evidenziate differenze nella comunità microbica che, interagendo con l'apparato radicale, consente alla pianta di completare il suo ciclo vegetativo in poco tempo, fattore questo di fondamentale importanza viste le condizioni estreme in cui vive.

I primi risultati indicano quindi la capacità di *Dryas octopetala* di modificare il suolo rizosferico nelle sue caratteristiche chimiche, fisiche e biochimiche per adattarlo alle diverse condizioni edafiche presenti nei vari siti.

**Parole chiave:** *phoD* (alkaline phosphatase gene), fosfatasi alcalina.



42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

SI-P8

## THE LCIS PROJECT: AN ADVANCED LOW COST SYSTEM FOR FARM IRRIGATION SUPPORT

**\*Eugenia Monaco<sup>(a)</sup>, Angelo Basile<sup>(a)</sup>, Piero Manna<sup>(a)</sup>, Giuliano Langella<sup>(a)</sup>,  
Maurizio Buonanno<sup>(a)</sup>, Roberto De Mascellis<sup>(a)</sup>, Carlo De Michele<sup>(b)</sup>, Anna Brook<sup>(c)</sup>,  
Giorgio Matteucci<sup>(a)</sup>, Antonello Bonfante<sup>(a)</sup>**

<sup>(a)</sup> National Research Council of Italy (CNR), Institute for Mediterranean Agricultural and Forestry Systems (ISAFOM), Ercolano (NA), Italy

<sup>(b)</sup> Ariespace SME, Napoli, Italy

<sup>(c)</sup> University of Haifa, Israel

\* *Autore corrispondente: eugenia.monaco@isafom.cnr.it*

The sustainable management of water resources is one of most important topics to face the future climate change and food security. Many Mediterranean countries facing a serious water crisis, including water shortages, flooding, and water pollution, due to both natural and artificial causes. The general aim of the suggested LCIS project is to integrate innovative research tools (such as low-cost remote sensing system, field measuring instruments (e.g. tensiometers) and new cyber infrastructure (web-based decision support system web-DSS) in agriculture to face the new social and climate challenges for ensuring the food and nutritional security by monitoring the crop water and detecting efficiently nutrient use (WUE and NUE) using advanced sensing and by promoting the resilience of crop primary production, taking into account of soil spatial variability at farm scale.

The main objective of this study is developing an integrated web-based platform running a decision support system (DSS) that is updated consciously by the real data from the field (feedback) collected by a low-cost remote sensing system and physical field data, into irrigation and nutrient scheduling through short-term optimization. In the LCIS project we propose to build a unique and fully transferable system able to work at different spatial scales (e.g. specific spots on field, farm, district), under different pedo-climatic conditions with different crops and water/nutrient resources availability. The final product will be a web-based near-real-time DSS for irrigation and nutrient scheduling using low-cost imaging spectroscopy for estimating the status of the agriculture system, combined with agro-hydrological field measurements and monitoring a soil water balance and probabilistic short-term weather forecasts. The DSS will be strictly oriented to support decisions of end-users (farmer or stakeholder), on handling water, nutrients or simultaneous crop/soil stresses.

**Parole chiave:** DSS, soil spatial variability, low cost sensors





## LA CARTA DEI SUOLI DELLA REGIONE LAZIO

**Rosario Napoli <sup>(a)</sup>, \*Massimo Paolanti <sup>(b)</sup>, Rosa Riviaccio <sup>(c)</sup>**

<sup>(a)</sup> Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA),  
Agricoltura e Ambiente (AA) di Roma, Italia

<sup>(b)</sup> Agronomo libero professionista [choros@tin.it](mailto:choros@tin.it)

<sup>(c)</sup> Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Pesche (IS), Italia

\* *Autore corrispondente: [massimopaolanti@gmail.com](mailto:massimopaolanti@gmail.com)*

La realizzazione della carta dei suoli del Lazio rientra tra le azioni finanziate dal MiPAAF (Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali) nell'ambito del "Programma Interregionale Agricoltura e Qualità". La realizzazione della carta pedologica della Regione Lazio in scala 1:250.000 è stata affidata ad ARSIAL (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio), che si è avvalso del supporto tecnico scientifico del CREA-RPS Centro di Ricerca per lo Studio delle relazioni tra pianta e suolo (attuale CREA AA) per la corretta applicazione della metodologia, il coordinamento tecnico dei lavori, i collaudi e la validazione dei risultati.

Il lavoro, avviato nel 2012, ha previsto la realizzazione di una campagna di rilevamento con 1.500 profili pedologici completi, con determinazioni analitiche su 3.676 campioni di terreno (comprese osservazioni specialistiche ai fini idrologici) e l'acquisizione in banca dati delle informazioni pedologiche pregresse, per un totale complessivo di 8861 osservazioni archiviate.

La correlazione ha identificato 454 Sottounità Tipologiche di Suolo, queste sono state spazializzate in base a una suddivisione in celle a 30 m, ricampionate successivamente a 100 m, utilizzando come predittori alcune variabili ausiliarie, numeriche e categoriali, note su tutta l'area di interesse (regressione logistica multinomiale, RLM). I dati ausiliari (covariate) sono derivati dal DEM e da immagini satellitari, nonché da carte tematiche (parent material, land cover, pedoclima).

La banca dati nella sua componente alfanumerica e geografica è stata utilizzata per le elaborare banche dati derivate (Capacità d'uso dei Suoli), per avviare elaborazioni successive (carbonio organico, valutazione dei servizi ecosistemici). È in corso di stampa la monografia divulgativa.

**Parole chiave:** Sottounità tipologica di suolo, rilevamento, campionamento, banca dati.



## STIMA DELLE PROPRIETÀ ANDICHE TRAMITE SPETTROSCOPIA DIFFUSA NEL DOMINIO VISNIR SU SUOLI VULCANICI EUROPEI

Claudio Colombo <sup>(a)</sup>, \*Romina Lorenzetti <sup>(a, b)</sup>, Erika Di Iorio <sup>(a)</sup>, Edoardo A.C. Costantini <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Università del Molise Dip. Agricoltura, Ambiente Alimenti, Via De Sanctis, I-86100 Campobasso (CB), Italia

<sup>(b)</sup> Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di ricerca per l'agricoltura e l'ambiente, Firenze, Italia

\* Autore corrispondente: [romina.lorenzetti@crea.gov.it](mailto:romina.lorenzetti@crea.gov.it)

I suoli vulcanici si distinguono per caratteristiche legate alla presenza di minerali con basso ordine cristallino. Rilevare tali sostanze tramite le risposte spettrali dei suoli nel visibile e nell'infrarosso vicino potrebbe essere utile nella classificazione dei suoli, come via complementare alle dispendiose analisi di laboratorio tradizionali e alternativa alle pedofunzioni. In questa ottica, il presente lavoro si è proposto di: i) investigare sulla possibilità di usare spettri di suoli nel dominio ottico riflessivo per la stima delle proprietà andiche utilizzate nella classificazione dei suoli (forme di ferro ed alluminio, allophane, ritenzione in fosforo, etc.) e ii) confrontare la capacità nel predire tali caratteri di differenti approcci di statistica multivariata.

In laboratorio sono stati acquisiti spettri di riflettanza diffusa nell'intervallo 200-2500 nm. Per la calibrazione di modelli predittivi è stata adottata la regressione multipla lineare applicando il Partita least-squares regression (PLSR) e i risultati sono stati comparati con quelli di modelli elaborati con l'algoritmo Supported Vector Machine (SVM). Il confronto si è basato sugli indici  $r^2$ , RMSE, RPD, RPQI calcolati sui residui di cross validation. PLSR generalmente ha dato risultati leggermente migliori. Al fine di paragonare il potere predittivo dei dati VisNIR con quello dei dati analitici più comunemente disponibili per suoli, le proprietà andiche sono state stimate anche con modelli basati sui dati analitici più correlati ai caratteri ndici es. colore, pHNaF, contenuto in carbonio organico).

I valori meglio predetti tramite proprietà spettrali, sono quelli delle forme libere di Ferro e Alluminio (Fe e Al estratti in ditionite,  $Fe_d$ ,  $Al_d$ ) (RPD > 2.0). Sono stati stimati con un risultato meno affidabile (RPD > 1.5) l'alluminio e il ferro totali in forme non cristalline (estratto in sodio pirofosfato  $Al_p$ ,  $Fe_p$ ) e la frazione di Al legata alla sostanza organica (estratto in oxalato,  $Al_o$ ), la ritenzione fosfatica (PR), l'indice  $Al_o+1/2Fe_o$  per la distinzione tra silandic e alandic andosols. Le predizioni non soddisfacenti invece, sono state ottenute per Fe e Si estratti in oxalato ( $Fe_o$ ,  $Si_o$ ), che ne rappresentano il totale delle forme non cristalline (RPD= 1.4) e  $(Al_o-Al_p)/Si_o$  utilizzato in letteratura come indicatore della composizione dei materiali allofanici. Dal confronto con le variabili analitiche è emerso che queste ultime hanno generalmente un potere predittivo migliore ( $Si_o$ ,  $Al_o$ ,  $Fe_d$ ,  $Al_o+1/2Fe_o$ , PR), però per  $Fe_p$  e  $Al_p$  per  $Fe_o$  si ottengono stime migliori utilizzando gli spettri.



SI-P11

## MICRO-MORFOLOGIA DEI GRANULI DI QUARZO TRAMITE MICROSCOPIA SEM PER LA CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI E DELLE LORO MODALITÀ DI TRASPORTO

Flavia Pinzari <sup>(a)</sup>, \*Simone Priori <sup>(b)</sup>, Edoardo A.C. Costantini <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente, Consiglio per la ricerca e l'analisi dell'economia agraria (CREA-AA), Roma

<sup>(b)</sup> Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente, Consiglio per la ricerca e l'analisi dell'economia agraria (CREA-AA), Firenze

\* Autore corrispondente: [simone.priori@crea.gov.it](mailto:simone.priori@crea.gov.it)

L'analisi microscopica della superficie dei granuli di quarzo è uno dei metodi utilizzabili nel determinare la tipologia predominante di trasporto e di accumulo dei sedimenti per un dato ambiente o suolo d'interesse. I granuli di origine glaciale sono in genere caratterizzati da spigoli affilati privi di segni di erosione. Il trasporto fluviale dei sedimenti, invece, rende i granuli di sabbia piuttosto arrotondati, con erosioni superficiali molto caratteristiche. Diversa è invece la forma dei granuli di sabbia e di limo che entrano nel sedimento di un suolo ad opera del vento. Si tratta di oggetti perlopiù ovali, con una forma aerodinamica ed una superficie resa opaca dall'attrito dell'aria. Chiaramente la genesi dei sedimenti può dipendere da più variabili e la loro micromorfologia essere determinata da molteplici fattori, tali da risultare particolarmente complessa.

In questo studio sono stati analizzati per mezzo della microscopia elettronica a scansione (SEM) e della microanalisi (EDS) campioni di sabbia e di limo ottenuti per separazione da sedimenti di 8 diversi suoli. Obiettivi principali dell'indagine sono stati: i) confermare la natura eolica del materiale ii) quantificarne la proporzione rispetto a possibili altre fonti, iii) individuare possibili fonti dei materiali.

Il suolo n.1 proviene da una zona alpina del Veneto, il 2 è simile all'1 ma con differente mineralogia. Il suolo n.3 è stato campionato in un rilievo della Pianura Padana, più pedogenizzato dei precedenti e con fonti ignote. I campioni n.4 e n.5 provengono rispettivamente dal margine appenninico emiliano e dall'Appennino emiliano. Il campione 6 è dell'Appennino ligure mentre il 7 proviene dal Monte Pollino (Calabria) e l'8 è dal Cilento (Campania).

La sabbia fine (50-250 nm) è stata ottenuta da campioni di suolo prelevati indisturbati per mezzo del "wet-sieving", mentre il limo (20-50 nm) è stato separato per mezzo della sedimentazione in acqua ed esametafosfato di sodio. I campioni di limo e di sabbia sono stati fissati alla superficie di stubs portacampioni di alluminio con del nastro biadesivo di carbonio e sono stati osservati per mezzo di uno strumento ZEISS VP-SEM EVO50 e caratterizzati chimicamente per mezzo della spettroscopia a raggi x a dispersione di energia (INCA 250, Oxford). Il microscopio elettronico a scansione (SEM) permette di rilevare l'anatomia microscopica della superficie dei granuli con un potere di risoluzione di pochi nanometri. L'analisi micro-morfologica e chimica di un numero rappresentativo dei granuli sia di sabbia che di limo ha permesso di individuare alcuni elementi distintivi che hanno permesso per ogni campione di distinguere un set di granuli diversi per origine e per tipologia di trasporto ed accumulo (tratti del trasporto eolico, glaciale o fluviale). Sulla base di tale classificazione è poi stata effettuata una analisi statistica multivariata dei dati elementari per validare le ipotesi formulate sulla diversa natura dei granuli.



SI-P12

## **“QUANTO SUOLO C’È NEL FRUTTO?”: UN POSSIBILE PERCORSO INFERENZIALE DAL FRUTTO AL SUOLO ALLA RICERCA DI MARCATORI DELLA CONNOTAZIONE TERRITORIALE DEL PEPERONCINO PICCANTE**

**\*Maria Teresa Dell’Abate, Alessandra Ciampa, Simona Rinaldi, Loredana Canfora**

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l’analisi dell’economia agraria, Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente, Via della Navicella 2/4, 00184 Roma

\* Autore corrispondente: [Mariateresa.dellabate@crea.gov.it](mailto:Mariateresa.dellabate@crea.gov.it)

Un aspetto particolare della discontinuità spaziale degli agroecosistemi è rappresentato dalla multifattorialità del rapporto pianta-suolo-ambiente e dalle sue implicazioni per la connotazione territoriale delle colture tipiche e la valorizzazione della biodiversità locale. Nel presente contributo si presentano i risultati di una ricerca (svolta nell’ambito del progetto PEPIC - Mipaaf) volta ad individuare caratteristiche peculiari del peperoncino piccante eventualmente legate all’area di produzione, con particolare riguardo a quello di Calabria. Per valutare la risposta fisiologica della pianta all’ambiente di coltivazione sono state allestite prove sperimentali di campo su 5 linee di peperoncino (3 ecotipi locali e 2 asiatici) in tre diversi ambienti, di cui uno di coltivazione tipico degli ecotipi locali considerati.

L’ipotesi di partenza era quella di ricercare, attraverso tecnologie analitiche avanzate quali quelle di risonanza magnetica, marcatori morfologici e metabolici delle bacche, al fine di caratterizzare l’origine geografica del prodotto. A questa base informativa sono stati sovrapposti dati relativi al contenuto di micro e macro nutrienti nelle bacche, e successivamente nelle radici e nel suolo. Infine, sul suolo rizosferico è stata effettuata un’analisi speditiva sulla diversità della comunità batterica nell’interfaccia suolo-pianta, al fine di verificare possibili variazioni di breve termine indotte sul microbiota-suolo dalle diverse linee coltivate. L’approccio metodologico di indagine ha pertanto consentito di ottenere in sequenza i seguenti risultati:

- ✓ Caratterizzazione MRI (Risonanza Magnetica per Imaging), condotta sul frutto fresco intero. Ha restituito immagini della qualità interna dei frutti, da cui sono stati dedotti parametri morfologici (spessore del pericarpo e diametro) e chimico-fisici (mobilità dell’acqua libera e legata, tempi di rilassamento). I peperoncini delle stesse linee coltivate si sono differenziati nei tre siti per i parametri considerati, mostrando inoltre una diversa adattabilità agli ambienti: ad es. gli ecotipi Sigaretta Calabrese e Calabrese Ciliegino sono risultati maggiormente influenzati dal sito di coltivazione.
- ✓ Profilo metabolico  $^1\text{H-NMR}$  delle bacche. La quantificazione delle aree spettrali riferite ai metaboliti primari e secondari, capsaicina e capsaicinoidi, è risultata discriminante per sito e per linea.
- ✓ Contenuto di micro e macro nutrienti nelle bacche: è risultato differenziato sia per sito che per l’interazione sito-linea, e rispecchia differenze di contenuto nel suolo. Analogo risultato è stato ottenuto considerando l’insieme di frutti e radici.
- ✓ C’è correlazione tra i dati MRI ed il contenuto di macro e micro nutrienti nei frutti.
- ✓ L’indagine preliminare della diversità batterica (abbondanza e diversità) nel suolo rizosferico e bulk ha evidenziato differenze significative tra i tre siti e tra due ecotipi locali (calabrese sigaretta e Ciliegino sigaretta) rispetto ad una linea asiatica.

Il percorso di indagine multidisciplinare scelto sembra utile ad individuare possibili fattori di collegamento tra l’ambiente di coltivazione, suolo e qualità delle produzioni.



**42° Congresso Nazionale**

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

## **SESSIONE II: la mitigazione dei cambiamenti climatici: dal sequestro del carbonio alla riduzione delle emissioni di gas serra**



SII-O1

## EFFETTI IN VITRO DI BIOCHAR ED HYDROCHAR SU FUNGHI LIGNINOLITICI DEL SUOLO

\*Eren Taskin <sup>(a)</sup>, Maria Teresa Branà <sup>(b)</sup>, Claudio Altomare <sup>(b)</sup>, Elisabetta Loffredo <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti,  
Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Bari

<sup>(b)</sup> Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, Consiglio Nazionale delle Ricerche  
(CNR-ISPA), Via G. Amendola, 122, Bari

\*Autore corrispondente: [eren.taskin@uniba.it](mailto:eren.taskin@uniba.it)

La carbonizzazione idrotermale e la pirolisi sono le tecnologie impiegate, rispettivamente, per la produzione di hydrochar (HC) e biochar (BC). Tali materiali, prodotti a partire da biomasse di scarto dell'attività agricola, industriale ed urbana, rappresentano forme di sequestro del carbonio. Sia l'HC che il BC sono impiegati come ammendanti del suolo ed anche in trattamenti di decontaminazione di varie matrici ed in alcune applicazioni industriali. Nella letteratura corrente, le informazioni circa la biodisponibilità e bioattività dell'HC sono pressoché nulle ed ancora esigue nel caso del BC. Pertanto, è stato intrapreso un ampio studio per valutare l'azione di questi ammendanti su alcuni funghi ligninolitici del suolo che, rilasciando enzimi extracellulari, quali laccasi, Mn-perossidasi e lignino-perossidasi, sono protagonisti nel ciclo del carbonio del suolo. Gli stessi funghi sono impiegati anche nella decontaminazione di varie matrici da xenobiotici organici ed inorganici.

Un HC originato da verde urbano a temperature tra 180 e 210 °C fornito da Ingelia SpA ed un BC ottenuto da tralci di abete rosso alla temperatura massima di 550°C sono stati aggiunti singolarmente in substrato patata destrosio agar alle dosi di 0,4% e 2% (p/v) e testati sulla crescita di *Trametes versicolor* (TRA) e *Pleurotus ostreatus* (PLE). Tali dosi corrispondono a circa 12 e 60 t/ha, per una profondità del suolo di 30 cm, e sono prossime alle dosi suggerite per l'ammendamento del suolo con BC.

La presenza di HC, ad entrambe le dosi, nel substrato ha prodotto un'evidente stimolazione della crescita del TRA durante l'intero periodo sperimentale con incrementi generalmente superiori al 60% e fino al 78%, rispetto al controllo. Diversamente, nel caso del PLE, l'HC non ha prodotto effetti significativi alla dose minore ed ha lievemente rallentato la crescita alla dose maggiore. Meno dipendente dalla specie esaminata è apparsa l'influenza del BC sui due funghi. Infatti, sia il PLE sia, soprattutto, il TRA sono stati notevolmente stimolati dalla dose minore di BC ed il generale ben oltre il 50%. La dose più alta di BC ha causato un'inibizione di entrambi i funghi, in misura variabile e soprattutto del TRA. Tale inibizione, tuttavia, era evidente all'inizio e nel corso dei campionamenti, mentre nessun effetto residuo di tossicità appariva al termine delle prove quando la crescita dei due funghi non differiva dal controllo. Ciò probabilmente è dovuto alla capacità di entrambi i funghi di trasformare o comunque abbattere i componenti inibitori presenti nel BC. Inoltre, prove di attività enzimatica dei funghi sottoposti ai vari trattamenti con HC e BC hanno mostrato che entrambe le dosi di ogni materiale, specialmente la dose maggiore, incrementano notevolmente l'attività della laccasi prodotta dal TRA e della Mn-perossidasi prodotta dal PLE. I risultati complessivi ottenuti suggeriscono che apporti adeguati di questi ammendanti possano contribuire alla fertilità del suolo.

**Parole chiave:** Biochar, Hydrochar, Funghi



## RELIC CHARCOAL HEARTHES: A NEGLECTED IMPORTANT SOIL CARBON RESERVOIR OF ITALIAN FORESTS

\*Giovanni Mastrolonardo <sup>(a)</sup>, Ornella Francioso <sup>(b)</sup>, Giacomo Certini <sup>(c)</sup>

<sup>(a)</sup> Department BIOSystem Engineering - Gembloux Agro-Bio Tech, University of Liege, Avenue Maréchal Juin 27, B-5030 Gembloux, Belgium

<sup>(b)</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, Università degli Studi di Bologna, V.le Fanin 40, 40127 Bologna, Italy

<sup>(c)</sup> Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell'Ambiente (DISPAA), Università degli Studi di Firenze, Piazzale delle Cascine 28, 50144 Firenze, Italy.

\*Autore corrispondente: [giovanni.mastrolonardo@gmail.com](mailto:giovanni.mastrolonardo@gmail.com)

Charcoal production in forests is one of the oldest forms of forest exploitation. The legacy of such once widespread activity is a plethora of relic charcoal hearths (RCHs), where soil shows a thick, black, charcoal-rich top horizon. Even where quite common, such as in European forests, RCHs were rarely studied to assess their relevance as C reservoir. For this purpose, as a case study, we investigated some RCHs at Marsiliana, a typical Mediterranean oak forest from central Italy.

We found that RCHs soils, in spite of representing less than 0.5% of total surface, gave a substantial contribution in terms of C per ha, i.e. 1.1% to 4.2% of total ecosystem C, including litter, the top 30 cm of soil, deadwood, aboveground and belowground biomass. On average, soil C content in RCHs was eight times higher than the soil outside RCHs. The environmental significance of RCHs soils appears still greater considering that, on average, 43% of their C stock was charcoal, a form of C highly recalcitrant to mineralization. These results would stress the importance of accounting for the contribution of RCHs soils in future C inventories and to quantify and discriminate for C from charcoal in future studies about relic charcoal kilns soils. This study would support the necessity of safeguarding the Anthropogenic soils of RCHs as a precious C reservoir as well as a memory of the uses and customs of past generations.

**Parole chiave:** pyrogenic carbon; biochar; forest carbon inventory; Anthropogenic soils.



SII-O3

## EFFETTI DELLA MODALITÀ DI GESTIONE DEL SUOLO E DELL'AVVICENDAMENTO COLTURALE SULLE EMISSIONI DI PROTOSSIDO DI AZOTO E AMMONIACA DA UN VERTISUOLO IN AMBIENTE MEDITERRANEO

Giuseppe Badagliacca <sup>(a,b)</sup>, Emilio Benítez <sup>(c)</sup>, Gaetano Amato <sup>(a)</sup>, Luigi Badalucco <sup>(a)</sup>,  
Dario Giambalvo <sup>(a)</sup>, \*Vito Armando Laudicina <sup>(a)</sup>, Paolo Ruisi <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Palermo, Italy; <sup>(b)</sup> Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria, Italy; <sup>(c)</sup> Departamento de Protección Ambiental, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Estación Experimental del Zaidín (EEZ), Granada, Spain

\*Autore corrispondente: [vitoarmando.laudicina@unipa.it](mailto:vitoarmando.laudicina@unipa.it)

I suoli agricoli e le attività connesse all'agricoltura sono la principale fonte di emissioni gassose azotate in atmosfera. In particolare, il protossido di azoto ( $N_2O$ ) e l'ammoniaca ( $NH_3$ ) possono causare effetti deleteri sull'ambiente. Il protossido di azoto è, infatti, un gas circa 265 volte più potente dell'anidride carbonica. Dall'altro lato, l'ammonica può deporsi negli agro-ecosistemi, determinando eutrofizzazione degli specchi d'acqua, acidificazione del suolo e perdita di biodiversità. In virtù del ruolo di primo piano che il settore agricolo ricopre nel determinare le emissioni gassose azotate è di fondamentale importanza adottare tecniche agronomiche in grado di ridurre tali emissioni, aumentando pertanto la sostenibilità delle produzioni agricole. L'obiettivo del presente studio, di durata biennale, è stato quello di quantificare l'effetto dell'applicazione continuativa per oltre 20 anni della tecnica della non lavorazione (NT), in confronto alla lavorazione convenzionale (CT), sulle emissioni in campo di  $N_2O$  e  $NH_3$  da un vertisuolo sottoposto a due differenti successioni colturali, la monocoltura di frumento (WW) e l'avvicendamento frumento-fava (WF). Inoltre, al fine di comprendere meglio i meccanismi coinvolti nel determinismo delle emissioni gassose azotate, in diversi periodi dell'anno sono stati prelevati campioni di suolo dallo strato 0-15 cm, che sono stati analizzati per determinare la densità apparente, il contenuto idrico, i pools di carbonio e azoto, l'attività enzimatica denitrificante (DEA) e l'abbondanza del gene *nosZ* deputato alla codifica dell'enzima nitrato riduttasi. La prova è stata condotta presso l'Azienda Pietranera (AG) dell'Università degli Studi di Palermo durante le annate agrarie 2013/2014 e 2014/2015. I flussi di  $N_2O$  sono stati monitorati con una cadenza media bisettimanale durante il ciclo colturale mediante la tecnica della camera statica. Le emissioni di  $NH_3$  sono state monitorate dopo la concimazione azotata tramite il metodo della micro-diffusione Conway. Le emissioni totali di  $NH_3$  sono state influenzate solo dalla rotazione colturale con valori più alti riscontrati in WW (16.3 kg N ha<sup>-1</sup>) rispetto a WF (10.2 kg N ha<sup>-1</sup>). Le emissioni di  $N_2O$ , invece, sono state più elevate in NT (245 mg  $N_2O$ -N m<sup>-2</sup>) rispetto a CT (172 mg  $N_2O$ -N m<sup>-2</sup>), evidenziando un'interazione con l'avvicendamento colturale con maggiori emissioni in NT-WF (261 mg  $N_2O$ -N m<sup>-2</sup>). Inoltre, NT ha aumentato, rispetto a CT, sia la DEA (114 vs 16  $\mu$ g N kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>) che l'abbondanza del gene *nosZ* (116 vs 69 copy number mg<sup>-1</sup> dry soil) nel suolo. I risultati del presente lavoro suggeriscono che l'applicazione della non lavorazione può determinare un aumento delle emissioni di  $N_2O$  in atmosfera vanificando parzialmente i benefici ambientali e agronomici che essa appare in grado di apportare.

**Parole chiave:**  $N_2O$ ,  $NH_3$ , non lavorazione, avvicendamento, vertisuolo





## USING DNA TO UNRAVEL SOM FATE IN AGRICULTURAL SOILS

\***Claudio Zaccone**<sup>(a)</sup>, **Luciano Beneduce**<sup>(a)</sup>, **Concetta Lotti**<sup>(a)</sup>,  
**Giulia Martino**<sup>(a)</sup>, **César Plaza**<sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Dept. of the Sciences of Agriculture, Food and Environment, University of Foggia, Italy;

<sup>(b)</sup> Institute of Agricultural Chemistry, Spanish National Research Council, Madrid, Spain

\*Autore corrispondente: [claudio.zaccone@unifg.it](mailto:claudio.zaccone@unifg.it)

Deoxyribonucleic acid (DNA) is released into the soil by excretion from microorganisms, plants and animals or by lysis of dying cells. So that, it is likely that extracellular free DNA in soil is rapidly digested by soil nuclease activity if soil conditions are suitable. At the same time, DNA is also capable of being incorporated in humic molecules or to interact with other humic precursors, as well as to be adsorbed onto clay and (oxy)hydroxide surfaces, thus resulting partially protected against degradation by nucleases.

The persistence of soil organic matter (SOM) constituents as a function of their recalcitrance has been recently questioned, with several papers showing the influence of the combined action of physical protection and chemical stabilization mechanisms as main factors affecting the long-term persistence of SOM.

Using a physical fractionation method, SOM located between aggregates (unprotected C pool; FR), SOM occluded within macroaggregates (C pool weakly protected by physical mechanisms; MA), SOM occluded within microaggregates (C pool strongly protected by physical mechanisms; MI), and SOM associated with the mineral fractions (chemically-protected C pool; MIN) were isolated from an agricultural soil amended using biochar (BC), municipal solid waste compost (MC) and sewage sludge (SS), in order to investigate the occurrence of DNA in all SOM pools.

After almost one year from amendments addition, DNA was isolated from each fraction of all series.

DNA concentration in WS ranges between 2.3 to 6.6  $\mu\text{g/g}$ , thus suggesting that, in agricultural soils, DNA accounts for  $0.004\pm 0.001\%$  of total organic carbon, and for  $0.063\pm 0.022\%$  of total nitrogen. Following physical fractionation, DNA was recovered from all SOM pools and in all series (i.e., control, BC, MC, BC+MC and BC+SS), thus suggesting that physical fractionation methods allow recovering and quantifying DNA. Independently from the amendment, and with the only exception of BC+MC, most of DNA accumulates in the FR fraction, with average concentrations up to 480 ng/g soil in BC+SS. The second most abundant DNA pool is the MIN fraction, with mean concentrations up to 330 ng/g soil in BC+MC. The fractions MA (90 ng/g soil) and MI (35 ng/g soil) represent comparatively minor DNA stocks. Consequently, the FR fraction represents the major DNA pool, accounting for 30-70% of total DNA, followed by the MIN (25-55%). So that, the average proportion of isolated DNA generally follows the order FR ( $45\pm 14\%$ ), MIN ( $35\pm 11\%$ ), MA ( $13\pm 6\%$ ) and MI ( $6\pm 2\%$ ).

Finally, a negative correlation between DNA contents and C/N ratios was observed for the light SOM fractions (FR→MA→MI), whereas a completely different pattern characterized the MIN, thus suggesting a different origin of this heavy SOM fraction.

Acknowledgement – The present research has been financed by the Fondazione Puglia (Project title: “DNA occurrence in organic matter fractions isolated from amended, agricultural soils”).

**Parole chiave:** MRT; organo-mineral interactions; physical fractionation; SOM pools



SII-P1

## VARIAZIONI DEI POOL DI CARBONIO NEL SUOLO INDOTTE DAL TAGLIO SELETTIVO DI UNA FORESTA PLUVIALE DEL CAMERUN

\*Sara Marinari <sup>(a)</sup>, Giuseppe Fabbrizi <sup>(a)</sup>, Rosita Marabottini <sup>(a)</sup>, Tommaso Chiti <sup>(a,b)</sup>

<sup>(a)</sup> Dipartimento per l'Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali

<sup>(b)</sup> Far Eastern Federal University (FEFU), Ajax St., Vladivostok, Russky Island, Russia

\* Autore corrispondente: [marinari@unitus.it](mailto:marinari@unitus.it)

Nel presente studio sono stati valutati gli effetti del taglio selettivo sui pool del carbonio organico del suolo, in una cronosequenza di foreste tropicali a diversi stadi dal taglio selettivo (TS): 1. Foresta primaria, 2. Foresta dopo 10 anni dal TS (U10), 3. Foresta dopo 30 anni dal TS (U30), 4. Foresta quindici anni dopo la fine di un primo turno di 30 anni (U30+15). In tutti i campioni appartenenti alla cronosequenza, rappresentativi degli strati 0-5 e 5-15 cm di suolo minerale, sono state determinate le variazioni delle forme labili del carbonio, in particolare il carbonio organico potenzialmente mineralizzabile è stato valutato con lo studio delle cinetiche di respirazione microbica utilizzando il sistema OxiTop-C. I risultati ottenuti hanno mostrato una netta diminuzione del carbonio organico totale a seguito del taglio selettivo, e una variazione della cinetica di mineralizzazione del carbonio nei due orizzonti di suolo analizzati, superficiale e sub-superficiale. I risultati suggeriscono una migrazione delle forme labili di carbonio verso gli orizzonti sub-superficiali, promossa dal taglio selettivo e dal disturbo apportato alla foresta nelle fasi di utilizzazione forestale. È risultato evidente, inoltre, che un turno di soli 30 anni non basta alla foresta per il recupero dei valori di sostanza organica iniziali. Gli effetti, sul pool di carbonio organico del suolo, del secondo taglio selettivo hanno evidenziato una diminuzione notevole del pool di carbonio. Oltretutto, i disturbi apportati alla foresta promuovono l'entrata di specie pioniere nelle chiarie che si vengono a creare con il taglio selettivo, contribuendo sì al mantenimento della foresta, ma portando alla sostituzione di un ecosistema stabile come una foresta primaria, verso un ecosistema più dinamico come una foresta in evoluzione.

**Parole chiave:** Ultisuolo; biomassa microbica, carbonio labile, riserve di carbonio, utilizzazioni forestali



## EFFECT OF DIFFERENT FIRE SEVERITIES ON SOIL CARBON STOCK IN *PINUS HALEPENSIS* STAND

Federico Romeo <sup>(a)</sup>, Maria Belen Turrion Nieves <sup>(b)</sup>, Carmelo Mallamaci <sup>(a)</sup>, \*Adele Muscolo <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea Reggio Calabria Italy

<sup>(b)</sup> Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias Universidad de Valladolid, Spain

\* Autore corrispondente: [amuscolo@unirc.it](mailto:amuscolo@unirc.it)

The study focused on the effect of different severity of fire on physical and chemical properties of forest soil in Astudillo, Palencia, Spain. The dominant tree species in Astudillo forest is *Pinus halepensis*. Four sites were selected: high severity burned site (HS), medium severity burned site (MS), low severity burned site (LS) and control (not burned) site (C). Soil chemical properties such as: organic matter (OM), total nitrogen (N), soluble potassium (K), phosphorus (P), pH, soil electrical conductivity (EC), microbial biomass C (MBC), respiration, soil organic carbon density (SOD),  $\Delta$ SCO changes, and soil bulk density (BD), were assessed in soil samples. To determine significance of differences among the four observed sites and the most effective variables in the separation of sample plots, one-way analysis of variance and principal component analysis were used, respectively. The results evidenced that medium fire severity affected area showed the greatest carbon density, evidencing a good balance between the type and chemical composition of litter, the severity and the intensity of fire. We have shown that wildfire in coniferous forest contributes to changes in SOM composition and density. The variability in results among severity levels and among studies published to date highlights the need for additional work to understand relationships between ecosystem disturbances and SOM dynamics.

**Parole chiave:** fire severity, soil organic carbon, soil properties



SII-P3

## EFFETTO DEL SISTEMA DI GESTIONE DEL SUOLO E DELL'AMMENDAMENTO CON DIGESTATO SULLE DINAMICHE DEL CARBONIO E SULLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> IN UN OLIVETO IN AMBIENTE MEDITERRANEO

**Giuseppe Badagliacca, Beatrix Petrovičová, Maurizio Romeo,  
Shamina Imran Pathan, Michele Monti, \*Antonio Gelsomino**

Dipartimento di Agraria, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria,  
Feo di Vito, Reggio Calabria, Italia

*\*Autore corrispondente: agelsomino@unirc.it*

La programmazione di una sostenibile gestione agronomica delle produzioni agricole non può prescindere da un attento governo del suolo tale da garantire degli elevati livelli quali-quantitativi delle produzioni preservando, tuttavia, la stessa risorsa suolo da fenomeni di degradazione. L'incorporamento nel suolo di residui della digestione anaerobica rappresenta una pratica agronomica sempre più diffusa anche in Calabria per la gestione sostenibile della fertilità dei suoli agrari. Obiettivo della presente sperimentazione è stato quello di valutare gli effetti dell'introduzione di due diverse pratiche di gestione del suolo (la non lavorazione e l'ammendamento con digestato), in confronto alla gestione tradizionale lavorazione, sui parametri della fertilità chimica e biochimica del suolo e sulle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera. La sperimentazione è stata condotta presso un oliveto sito lungo la fascia tirrenica calabrese su un suolo argilloso a pH acido (Typic Hapludalfs). Il trattamento "non lavorato" (NT) ha previsto il solo sfalcio meccanico della flora infestante, mentre nella tesi ammendata (DIG) è stata interrata meccanicamente una dose pari di 30 t ha<sup>-1</sup> di digestato. Il suolo lavorato ma non ammendato (TILL) è stato usato come controllo. Le seguenti variabili chimiche e biochimiche sono state monitorate: C organico, N totale, N solubile, carbonio della biomassa microbica (MBC), respirazione basale (R<sub>bas</sub>) e quoziente di mineralizzazione (q<sub>M</sub>). Le emissioni di CO<sub>2</sub> in campo sono state monitorate in continuo durante il periodo sperimentale di 1 anno. L'applicazione del digestato (DIG) ha stimolato l'attività microbica del suolo incrementando il MBC (+47%), R<sub>bas</sub> (+122%) e il q<sub>M</sub> (+76%); mentre nella tesi NT si è verificato un effetto opposto (MBC -4%; R<sub>bas</sub> -9%; q<sub>M</sub> -10%) rispetto al TILL. Questi risultati sono stati confermati dalle misure in campo delle emissioni di CO<sub>2</sub> (DIG +35%; NT -20%). Ciò conferma come lavorazione del suolo possa direttamente stimolare i processi di mineralizzazione dei pool più labili di carbonio nel suolo nel breve periodo. Viceversa, la minore attività microbica e i minori flussi di anidride carbonica rilevata in campo nella tesi non lavorata lasciano ipotizzare come tale pratica rallenti la mineralizzazione della sostanza organica promuovendo, nel medio e lungo periodo, il sequestro di carbonio. I risultati ottenuti indicano, inoltre, che l'ammendamento con digestato, pur stimolando l'attività biologica del suolo e quindi il rilascio di nutrienti, contrasta la deplezione del contenuto in sostanza organica compensando gli effetti deleteri della lavorazione tradizionale. I risultati ottenuti suggeriscono che l'applicazione al suolo di digestato e la non lavorazione possano rappresentare due strategie agronomiche valide per la conservazione della fertilità del suolo nella filiera produttiva olivicola in ambiente Mediterraneo.

**Parole chiave:** olivicoltura, sostenibilità, digestato, emissioni, CO<sub>2</sub>



## POOLS DI CARBONIO IN SUOLI SVILUPPATESI IN AMBIENTE CALDO ARIDO E SU DIVERSI PARENT MATERIALS

**\*Vito Armando Laudicina, Carmelo Dazzi**

Dipartimento Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Palermo

*\*Autore corrispondente: vitoarmando.laudicina@unipa.it*

Il carbonio (C) del suolo può essere suddiviso in due grandi pool: organico ed inorganico. Il C organico prevale nei suoli sviluppati in ambienti umidi e freddi, mentre il C inorganico nei suoli degli ambienti aridi e semiaridi. Oltre al clima, anche la vegetazione ed il parent material sono tra i principali fattori che regolano i pools di C nel suolo. I suoli forestali solitamente presentano maggiori quantità di C organico rispetto ai suoli agrari a causa del continuo apporto di residui vegetali e della mancanza dell'attività antropica che ne può favorire la mineralizzazione. Il parent material gioca anch'esso un ruolo fondamentale in quanto condiziona la presenza o assenza di carbonati e di minerali che possono svolgere ruoli diversi nella protezione fisica e chimica della sostanza organica.

Entrambi i pools di C svolgono ruoli chiave nel suolo determinando diversi livelli di fertilità. Dal punto di vista ambientale la loro funzione è fondamentale in quanto contribuiscono ad immagazzinare CO<sub>2</sub> atmosferica nel suolo in forma stabile. A tal proposito è da evidenziare che i tempi di turnover del C organico sono di gran lunga inferiori rispetto a quelli del C inorganico. Va sottolineato che non tutto il C inorganico contribuisce ad immagazzinare CO<sub>2</sub> nei suoli. Infatti, solo il C inorganico che precipita nel suolo in seguito al processo di carbonatazione contribuisce ad immagazzinare CO<sub>2</sub>.

Obiettivo del presente lavoro è stato quello di determinare in suoli sviluppati su parent material diversi i) la quantità di C organico e inorganico fino ad un metro di profondità, e ii) nell'ambito del C inorganico, distinguere il C pedogenetico da quello litogenetico.

L'area di studio ricade nella Sicilia centrale (San Cataldo, CL). La vegetazione è rappresentata principalmente da *Eucalyptus camaldulensis*. Il clima dell'area è caratterizzato da una temperatura media annua oscillante da 16,3 a 18,2 °C ed una piovosità media annua variabile da 440 a 480 mm. Il regime udometrico del suolo è "xerico" mentre il regime termometrico "termico". In tale area sono stati scelti 4 pedon ricadenti in una pendice lungo la quale è possibile rinvenire diversi tipi litologici di età compresa tra il Tortoniano e l'Olocene, ed in particolare procedendo dal più antico al più recente: la Fm. Terravecchia, la serie Gessoso-Solfifera e i depositi colluviali. La sequenza di tali litotipi lungo la pendice (dall'alto verso il basso), è la seguente: depositi colluviali (con uno spessore stimato di circa 6 metri e poggiati su argille con gessi > argille con gessi e/o gessi > argille marnose > argille marnose e/o sabbiose).

I pedon, uno per ogni litotipo, sono stati descritti in campo e campionati secondo la sequenza degli orizzonti genetici. I campioni di suolo sono stati essiccati all'aria e setacciati a 2 mm per le analisi chimiche, fisiche ed isotopiche ( $\delta^{13}C$ ). Nel presente lavoro vengono riportati e discussi i principali risultati.

**Parole chiave:** isotopi del carbonio, immagazzinamento CO<sub>2</sub>, carbonati pedogenetici



## L'ITALIA CHE NON TI ASPETTI: VIAGGIO NELL'ARTICO IN MEZZO AL MEDITERRANEO

\*Mantoni C. <sup>(a)</sup>, Bigaran F. <sup>(b)</sup>, Jacomini C. <sup>(c)</sup>

<sup>(a)</sup> Dipartimento di scienze della salute e dell'ambiente, Università degli studi de L' Aquila

<sup>(b)</sup> Autonomous Province of Trento, Via Trener 3, 38100 Trento, Italia

<sup>(c)</sup> ISPRA /SNPA CN\_LAB/BIO

\* Autore corrispondente: [crimantoni@hotmail.it](mailto:crimantoni@hotmail.it)

Il dominio periglaciale è tipico delle aree artico-antartico-alpine. È un ambiente dominato dal freddo, non permanentemente congelato, con forti cicli di gelo/disgelo e modellato dall'azione del ghiaccio, delle acque e dal vento, che ne segnano profondamente la morfologia. In Italia, questo ambiente si ritrova con frequenza sulle Alpi, più sporadico sull'Appennino, dove ha la sua massima espressione sui massicci di Gran Sasso e Majella. Le torbiere sono segno riconducibile al paesaggio del dominio periglaciale, dove si ha un accumulo di sostanza organica solo parzialmente decomposta grazie alla ricchezza d'acqua e le temperature basse che ne rallentano e limitano i processi di ossidazione e decomposizione. La dir. Habitat protegge e riconosce questo ambiente come:

Torbiera alta (cod: 7110): torbiera ombrogena, acida, a sfagni alimentata dalle acque meteoriche. Tende ad avere profili convessi, la cui bombatura è dovuta ad un ottimale sviluppo degli sfagni nella parte centrale.

Torbiera bassa (cod: 7230): torbiera piatta che si forma per riempimenti progressivi d'acqua o nelle zone di affioramento permanente di una falda freatica.

Torbiere di transizione (cod:7140): corrispondono alle torbiere minero-ombrotrofiche o soligene, alimentate sia dalle acque freatiche sia da quelle meteoriche.

Torbiera soligena: torbiera intermedia tra le torbiere alte e le torbiere basse.

Torbiera topogena: torbiera il cui sviluppo è condizionato dalla topografia, nei siti concavi a inondazione permanente. Si sviluppano in acqua, sotto la superficie e originano una torba più o meno mineralizzata.

Il cambiamento climatico e l'azione del uomo minacciano questi ambienti delicati. Il Mediterraneo risulta essere un'area caratterizzata da inverni miti ed estati piovose, dove non si possano ritrovare facilmente questo tipo di ambienti, ciò nonostante, alcune glaciazioni passate (Riss e Würm) si sono spinte fino al centro del Mediterraneo e ne hanno lasciato traccia sfruttando l'effetto altitudinale sulla temperatura. Ad oggi, i limiti glaciali sono molto limitati rispetto ai livelli massimi raggiunti, tuttavia si possono ancora ritrovare evidenti morfologie periglaciali sul massiccio del Pollino, nevai (conche di neve) sui monti Alburni, e torbiere acide attive sul massiccio della Sila.

In un'ottica di conoscenza dei vari ambienti presenti nel bacino del Mediterraneo facilmente "aggrediti" dal cambio climatico, abbiamo esplorato Pollino e Sila. I siti da noi esplorati sono probabilmente nell'emisfero boreale i più meridionali, dove riscontrare l'effetto delle passate glaciazioni e dove i cambi climatici sono già in fase avanzata. Avendo l'opportunità di studiare questi siti e compararli con altri situati a una latitudine maggiore, si potranno comprendere meglio i cambiamenti climatici e creare ipotesi di gestione per mitigarli e combatterli.

**Parole chiave:** torbiere, Italia, ambiente periglaciale



## DINAMICA DEL CARBONIO NEI SUOLI DEI SISTEMI AGRICOLI E FORESTALI TIPICI DELL'ITALIA CENTRALE

**\*Rosa Riviaccio<sup>(a)</sup>, Claudia Di Bene<sup>(b)</sup>, Alessandro Marchetti<sup>(b)</sup>,  
Roberta Farina<sup>(b)</sup>, Marco Marchetti<sup>(a)</sup>, Rosario Napoli<sup>(b)</sup>**

<sup>(a)</sup> Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Pesche (IS), Italia

<sup>(b)</sup> Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA),  
Agricoltura e Ambiente (AA), via della Navicella 2/4, Roma, Italia

*\*Autore corrispondente: rosa.riviaccio@unimol.it*

Il carbonio organico rappresenta un indicatore fondamentale nello svolgimento di alcune funzioni ecologiche del suolo che sono cruciali nella definizione degli equilibri ambientali, andando ad influenzare le caratteristiche biologiche, chimiche, fisiche e idrologiche dei suoli.

Gli obiettivi dello studio sono: (i) modellizzazione degli stock di carbonio della banca dati pedologica del Lazio dal 1990 al 2015 a 30 cm di profondità; (ii) simulazione della variazione di stoccaggio di carbonio organico dei sistemi agricoli e forestali mediterranei nei 25 anni considerati; (iii) spazializzazione sull'intero territorio regionale (1990-2015) per valutarne la variazione in quantità e localizzazione nei diversi ambienti.

La Regione Lazio è stata scelta come area pilota rappresentativa dei sistemi agricoli e forestali dell'Italia Centrale. La metodologia che si vuole testare si basa sull'applicazione di un modello biofisico di simulazione abbinato ad un database, per quantificare e rappresentare a scala regionale la dinamica spaziale e temporale del carbonio organico dei suoli agricoli e forestali in funzione del land use e della gestione dei sistemi considerati.

La dinamica del carbonio organico dei suoli verrà stimata con il modello RothC modificato per l'area mediterranea (versione RothC10N). Il modello richiede informazioni di suolo del database armonizzato e sistematizzato (carbonio organico, tessitura e densità apparente), di uso del suolo (Corine Land Cover), delle pratiche gestionali e del clima (mensile nei 25 anni). RothC10N sarà fatto girare all'equilibrio per ogni osservazione pedologica del database, rendendo temporalmente omogenee tutte le osservazioni con una procedura ricorsiva (batch) relativa ai 1.900 dati pedologici estratti dal database.

Questo studio consente di capire la dinamica del carbonio organico nel lungo periodo (25 anni) a scala territoriale, e di valutare l'entità del fenomeno e la sua localizzazione in base agli ambiti territoriali, al fine di identificare le misure agro-ambientali da adottare nella pianificazione rurale.

**Parole chiave:** carbonio organico, suoli, Lazio, modello RothC10N.



SII-P7

## IL RUOLO DEL LEGNO MORTO IN FORESTA: ANALISI DELLA DIVERSITÀ MICROBICA E DELLA POTENZIALE PRODUZIONE DI GAS SERRA

Matteo Magazzini <sup>(a)</sup>, Alessandro Elio Agnelli <sup>(b)</sup>, \*Isabella De Meo <sup>(b)</sup>, Roberta Pastorelli <sup>(b)</sup>,  
Alessandro Paletto <sup>(c)</sup>, Carlo Viti <sup>(a)</sup>, Alessandra Lagomarsino <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agro-alimentari e dell'Ambiente (DISPAA), Università di Firenze; <sup>(b)</sup> Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente, Consiglio per la ricerca e l'analisi dell'economia agraria ; (CREA-AA), Firenze; <sup>(c)</sup> Centro di ricerca Foreste e Legno, Consiglio per la ricerca e l'analisi dell'economia agraria (CREA-FL), Trento

\* Autore corrispondente: [isabella.demeo@crea.gov.it](mailto:isabella.demeo@crea.gov.it)

Nell'ecosistema forestale le componenti suolo (compreso l'orizzonte organico costituito dalla lettiera) e legno morto sono intimamente connesse e coinvolte nei principali processi biogeochimici di trasformazione della sostanza organica. Suolo e legno morto contribuiscono a fornire una molteplicità di servizi ecosistemici in maniera il più delle volte interconnessa, comportandosi come un unico sistema complesso. Questo sistema è condizionato dalla gestione antropica che può influenzare le relazioni e generare sinergie e trade-offs tra i diversi servizi ecosistemici forniti. In particolare, il legno morto svolge un ruolo importante per la conservazione della biodiversità, il bilancio del carbonio e la disponibilità dei nutrienti nel suolo. Le modalità di gestione del legno morto in bosco durante le pratiche selvicolturali trovano un limite nelle scarse conoscenze sulle relazioni tra substrato legnoso e struttura delle comunità microbiche che vi risiedono e che contribuiscono direttamente o indirettamente alla sua decomposizione. Durante la decomposizione, il carbonio immagazzinato nel legno morto viene rilasciato sia nell'atmosfera, come CO<sub>2</sub>, sia nel terreno, come sostanza organica. Attualmente però esistono poche evidenze sulle quantità di CO<sub>2</sub> e di altri gas serra che vengono emessi dal legno morto durante il processo di decomposizione e del loro contributo alle emissioni complessive del sistema suolo-legno morto.

Nel presente lavoro abbiamo studiato la possibile relazione esistente tra lo stato di decomposizione del legno morto di pino nero (*Pinus nigra* Arnold ssp. *Nigra*) di una foresta peri-urbana (Monte Morello, Firenze) e la composizione e attività delle comunità microbiche residenti. Lo stato di decomposizione del legno è stato valutato visivamente utilizzando un sistema a cinque classi e per ciascuna classe di decomposizione sono stati raccolti quattro campioni legnosi. L'attività microbica è stata valutata in termini di produzione di GHG e attività enzimatica. La potenziale produzione di CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O è stata misurata in sistemi chiusi mediante gas cromatografia. Le attività di enzimi coinvolti in processi chiave dei cicli del C, N, S e P sono state misurate mediante analisi fluorimetrica. La composizione delle comunità microbiche (funghi, batteri e actinobatteri) è stata valutata utilizzando un approccio molecolare PCR-DGGE. La produzione di CO<sub>2</sub> e le attività enzimatiche sono risultate significativamente più elevate nelle ultime classi di decomposizione. L'approccio molecolare ha evidenziato differenze, sia a livello di specie che di abbondanza, nella struttura della comunità microbica residente a seconda dello stato di decadimento del legno.

**Parole chiave:** legno morto; classi di decomposizione; GHG; attività enzimatica; diversità microbica





42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

SII-P8

## SEQUESTRO POTENZIALE DI CARBONIO IN SUOLI IDONEI ALLA PRODUZIONE DI CARDO IN ARIDOCOLTURA

\*Lorenzo D'Avino <sup>(a)</sup>, Giovanni L'Abate <sup>(a)</sup>, Simone Priori <sup>(a)</sup>, Francesco Razza <sup>(b)</sup>, Luca Lazzeri <sup>(c)</sup>

<sup>(a)</sup> Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente (CREA-AA) 50125 Firenze, Italy

<sup>(b)</sup> Novamont S.p.A., Sustainability Manager, 05100 Terni, Italy

<sup>(c)</sup> Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali (CREA-CI) 40128 Bologna, Italy

\* Autore corrispondente: [lorenzo.davino@crea.gov.it](mailto:lorenzo.davino@crea.gov.it)

Per quantificare gli impatti della produzione di feedstock necessario all'approvvigionamento della bioraffineria in provincia di Sassari, è stato implementato un modello in grado di valutare la dinamica dello stock di carbonio (Cs) nei suoli superficiali e applicato alle tecniche di aridocoltura. Il modello si basa su un indice pedoclimatico di mineralizzazione (IPM) del Cs.

L'indice è stato applicato, mediante spazializzazione, alle aree della provincia di Sassari che soddisfano alcuni criteri per l'idoneità all'aridocoltura industriale.

Il modello di dinamica del Cs a passo annuale è stato utilizzato per valutare un avvicendamento reiterato per 20 anni su quattro suoli rappresentativi della Provincia e dell'area sperimentale del progetto BIT3G, con due scenari di asportazione dei residui di cardo, una delle colture oleaginose utili alla produzione di bio-based.

I risultati mostrano come le caratteristiche dei suoli influenzino in modo rilevante la carbon footprint del cardo. Infine nei suoli sperimentali, mediamente, la carbon footprint è stata totalmente compensata asportando il 70% dei residui epigei.

**Parole chiave:** mineralizzazione, dinamica carbon stock, carbon footprint



## RELAZIONI TRA FORME DI HUMUS, CICLO DEL CARBONIO: PRIMI RISULTATI IN UN AREA DI RIFORESTAZIONE A CONIFERE

**\*Lorenzetti Romina<sup>(a,b)</sup>, Costantini Edoardo A.C.<sup>(b)</sup>,  
Agnelli Alessandro Elio<sup>(b)</sup>, Lagomarsino Alessandra<sup>(b)</sup>**

<sup>(a)</sup> Università degli studi del Molise , Dipartimento di Agricoltura, Ambiente e Scienze dell'Alimentazione, Campobasso, Italia; <sup>(b)</sup> Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, (CREA), Firenze, Italia

\* Autore corrispondente: [romina.lorenzetti@crea.gov.it](mailto:romina.lorenzetti@crea.gov.it)

Dalla fine del XIX secolo, le conifere sono state ampiamente adottate per la riforestazione nell'area del bacino mediterraneo per la loro natura pioniera e la velocità di crescita, ma ad oggi è comune trovare in tali boschi situazioni di degradazione,

La degradazione delle foreste implica una perdita di produttività e funzionalità nel lungo termine, con possibili effetti negativi nello stoccaggio del Carbonio, fino all' incremento di emissioni di gas serra (GHG).

La decomposizione della sostanza organica e quindi i flussi di carbonio, sono profondamente affetti dai processi microbiologici. Poiché i primi e più importanti processi microbiologici avvengono negli orizzonti umiferi del suolo, le caratteristiche e la struttura stesse del humus potrebbero avere influenza nei processi microbiologici e nell' emissione di GHG. Nel presente studio è stata condotta un'indagine sulla presenza di correlazioni tra le forme d'humus e proprie caratteristiche ed ciclo del Carbonio. L'area di studio è collocata in un'area suburbana della città di Firenze, ed è costituita da un bosco degradato, prevalentemente a pino nero, pino brutia, e cipresso. Nella primavera del 2016, 9 profili di humus sono stati descritti, campionati e classificati, e sono stati misurati i flussi di CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub>. Inoltre, sono state effettuate analisi di densità apparente, tessitura, N, C, contenuto di carbonati e pH. La composizione dimensionale dei bioaggregati è stata ottenuta setacciando gli aggregati umidi. La proporzione nelle classi dimensionali <1 mm, tra 1 e 4 mm, e >4 mm, è stata utilizzata per la classificazione delle forme di humus. Per le indagini sulle correlazioni è stato adottato lo Spearman test.

La forma di humus più comune nell'area di studio è risultata essere la Eumacroamphi, meno frequenti sono stati Dysmulle Pachiamphi. Lo spessore della transizione dall'orizzonte organico al minerale e la proporzione di aggregati delle diverse classi dimensionali hanno mostrato correlazioni significative con i flussi di CH<sub>4</sub>. In particolare, questo primo risultato suggerisce che l'attività metanotrofica dei batteri, responsabile per l'uptake di CH<sub>4</sub> potrebbe essere più bassa dove lo spessore della transizione è più spessa. Le emissioni di CO<sub>2</sub> invece non hanno evidenziato correlazioni significative con le caratteristiche dell' humus.



SII-P10

## EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULL'ESTENSIONE DELLE AREE A RISCHI ARIDITÀ PER I VIGNETI ITALIANI

\*Lorenzetti Romina <sup>(a,b)</sup>, Costantini Edoardo A.C. <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Università degli studi del Molise , Dipartimento di Agricoltura,  
Ambiente e Scienze dell'Alimentazione, Campobasso, Italia

<sup>(b)</sup> Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, (CREA), Firenze, Italia

\* Autore corrispondente: [romina.lorenzetti@crea.gov.it](mailto:romina.lorenzetti@crea.gov.it)

Il territorio italiano è certamente in grado di offrire condizioni ottimali alle coltivazione della vite, territori votati si trovano infatti dal livello del mare fino a oltre 1000 metri s.l.m. e tra latitudini dai 35° ai 47°, in ambienti anche molto diversi tra loro in grado di produrre vini dalle differenti qualità. Tra i caratteri ambientali che più influenzano la produzione viticola troviamo gli aspetti climatici e pedologici. La vite teme soprattutto l'eccesso di umidità, le basse temperature invernali e i freddi e piogge persistenti primaverili, e pur avendo una certa resistenza alla siccità, quando progressivamente la disponibilità idrica si riduce, la vite rallenta le sue attività di accrescimento. Siccità prolungate si ripercuoteranno sulla maturazione dei grappoli e sulla lignificazione dei tralci.

Sulla base degli attuali trend climatici, l'obiettivo della presente ricerca si inserisce nel più ampio progetto SERRES, con lo scopo di quantificare le superfici che potrebbero essere interessate alla problematica siccità e stimare costi- benefici per introduzione di soluzioni innovative.

Per le elaborazioni sono state utilizzate le informazioni pedologiche contenute nel database pedologico nazionale ISIS, del Centro Nazionale di Cartografia Pedologica (CREA-AA), il DEM, i dati del CORINE 2006 e la carta del Soil Aridity Index (SAI, numero di giorni medio annuo con i primi 50 cm di suolo asciutti), gli scenari climatici per il 2030 e 2050 (Bioclim).

Nel territorio agricolo italiano sono state identificate le aree potenzialmente votate come quelle aree ad uso agricolo al di sotto dei 800 m s.l.m. La soglia scelta come limitante per la vite è stata quella della classe Udico (65 giorni). Sono state prodotte mappe del rischio siccità per il momento attuale e per il 2030 e il 2050. Per siti italiani, la stima dei giorni di secco annui per il 2030 e 2050, è stata effettuata considerando AWC costante negli anni, e le condizioni di temperatura e precipitazione degli scenari futuri. Le stime puntuali sono state spazializzate secondo regressione lineare utilizzando come predittore il SAI attuale ( $R^2_{SAI\ 2030} = 0,8023$ ;  $R^2_{SAI\ 2050} = 0,813$ );

Nel 2030, la quasi totalità della superficie potenzialmente vitata italiana risulterebbe oltre la soglia prescelta. Nel 2050, solo alcune aree del nord Italia molto limitate rimarrebbero escluse.



SII-P11

## EFFETTO DEL DIRADAMENTO SUI FLUSSI DI GAS SERRA (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> E N<sub>2</sub>O) DAL SUOLO IN UNA FORESTA PERI-URBANA DI CONIFERE

\*Gianluigi Mazza<sup>(a)</sup>, Alessandro Elio Agnelli<sup>(b)</sup>, R. Vecchio<sup>(a)</sup>, Alessandra Lagomarsino<sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, (CREA-FL), Arezzo

<sup>(b)</sup> Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, (CREA-AA), Firenze

\* Autore corrispondente: [gianluigi.mazza@crea.gov.it](mailto:gianluigi.mazza@crea.gov.it)

Gli ecosistemi terrestri, in particolare le foreste, esercitano un'importante influenza sui processi legati ai flussi gassosi nell'interfaccia suolo-atmosfera. Le eventuali modificazioni di tali flussi dovute sia ai cambiamenti climatici che ai cambiamenti nella gestione delle risorse (uso del suolo, interventi selvicolturali, ecc...) possono modificare il ruolo di un ecosistema forestale, passando da serbatoio di assorbimento a fonte di emissione dei principali gas ad effetto serra (*greenhouse gases* – GHGs), quali l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), il metano (CH<sub>4</sub>) e il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O).

Negli ultimi decenni la necessità di implementare nuove strategie di mitigazione dei cambiamenti climatici ha determinato un incremento degli studi di settore focalizzati soprattutto sulla CO<sub>2</sub>. Pochi dati sono invece disponibili per gli altri due gas che sono caratterizzati da un maggiore potenziale di riscaldamento globale (*global-warming potential* o GWP), rispettivamente 34 e 298 volte maggiore rispetto alla CO<sub>2</sub>.

In questo studio, realizzato nell'ambito del progetto LIFE FoResMit (*Recovery of degraded coniferous Forests for environmental sustainability Restoration and climate change Mitigation*), i flussi di CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O sono stati monitorati prima e dopo gli interventi selvicolturali allo scopo di valutare l'effetto del tipo di diradamento applicato (tradizionale dal basso e selettivo rispetto al controllo – non diradato). I flussi dei gas serra sono stati campionati attraverso il metodo delle camere statiche e analizzati con tecniche di gascromatografia in laboratorio. Il campionamento è stato effettuato con cadenza mensile o bisettimanale per ciascun trattamento, ognuno con tre repliche e due sub-repliche per un totale di 9 plot.

L'ipotesi di partenza è che il diradamento eserciti un effetto significativo sui flussi di gas serra dal suolo dovuto ad un cambiamento delle condizioni microclimatiche all'interno dei plot.

I risultati hanno evidenziato un incremento significativo delle emissioni di CO<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>O durante le operazioni di diradamento, mentre nei mesi successivi al taglio è stato osservato un simile trend correlato, per quanto riguarda la CO<sub>2</sub>, principalmente con l'andamento della temperatura.

Nei mesi successivi al taglio, inoltre, il diradamento selettivo sembra abbia favorito l'assorbimento del CH<sub>4</sub>, riducendo quindi il *global warming potential* di questo gas.

**Parole chiave:** flussi di CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O and CH<sub>4</sub>; diradamento selettivo; rimboschimenti di conifere; *global warming potential*.



**42° Congresso Nazionale**

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

## **SESSIONE III: il biota come driver dei servizi ecosistemici del suolo**



42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

SIII-O1

## THE ROLE OF THE EXTRACELLULAR POLYSACCHARIDIC MATRIX OF BIOCRUSTS IN THE IMPROVEMENT OF SOIL QUALITY

**\*Roberto De Philippis, Federico Rossi, Gianmarco Mugnai**

Department of Agrifood Production and Environmental Sciences (DISPAA), Florence University

*\*Autore corrispondente: roberto.dephilippis@unifi.it*

In the last decades, a constant increase in the extension of lands degraded owing to the conversion of natural areas to farmlands or urban areas and to the impacts of climate change was observed. In order to mitigate these on-going degradation processes in drylands and to restore the degraded soils, large scale and low-cost sustainable biotechnological approaches are urgently required.

In arid and semiarid environments, soil carbon sequestration (CO<sub>2</sub> fixation) by cyanobacteria and by Biological Soil Crusts (BSC) is considered an eco-friendly and natural process to increase soil C content and a viable pathway to contrast desertification and to favor soil rehabilitation. Within this context, inoculation-based techniques with exopolysaccharide producing cyanobacteria have proved to be a viable and sustainable pathway to increase soil biomass, soil stabilization and soil fertility. In this presentation a particular focus will be given on the role of the extracellular polysaccharidic matrix (EPM) synthesized by cyanobacteria in giving the structure to induced BSCs and to enhance their water trapping and retaining capability. The characteristics and the roles of three operationally defined EPM fractions, one water soluble, one more adhering to cell and sediments, and one firmly attached to microbial cells, will be discussed. The latest results obtained by analyzing EPM of natural and induced (i.e., the result of cyanobacteria inoculation) BSCs will be presented, and the possible differential role of the fractions will be discussed. The most recent results point out that EPM in BSC not only affects local hydrological cycles, but can also act as a passive filter of metabolites, sequestering and maintaining in BSC some of the compounds released by microorganisms during their growth, thus constituting a source of nutrients for the microflora residing in BSC.

**Parole chiave:** Biocrusts; Extracellular Polymeric Matrix (EPM), exopolysaccharides (EPS)



SIII-O2

## X-RAY COMPUTED MICROTOMOGRAPHY ON CONTRAST-ENHANCED SOIL SAMPLES AS A PROXY FOR SOIL ORGANIC MATTER AND MICROORGANISMS INTERACTIONS STUDY

\***Ilaria Piccoli**<sup>(a)</sup>, **Nicola Dal Ferro**<sup>(a)</sup>, **Andrea Squartini**<sup>(a)</sup>, **Patrice J. Delmas**<sup>(b)</sup>, **Antonio Berti**<sup>(a)</sup>, **Francesco Morari**<sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente, Università di Padova

<sup>(b)</sup> Department of Computer Science, University of Auckland

\*Autore corrispondente: [ilaria.piccoli@unipd.it](mailto:ilaria.piccoli@unipd.it)

Soil pore structure plays a key role in microbial activity both directly by affecting microorganisms (MOs) and soil organic matter (SOM) distribution inside the soil matrix, and indirectly by regulating gas and liquid phases. Many studies already showed the importance of pore architecture for MOs activities (i.e. SOM decomposition), however there is still a lack of knowledge on their interactions mainly due to technical limitations on MOs and SOM detection inside the 3D soil structure. X-ray computed microtomography ( $\mu$ CT), which is based on X-ray linear attenuation coefficient ( $\alpha$ ), is extensively used as a valuable tool in 3D soil structure characterization. However a differentiation between SOM and soil mineral fractions has been hindered by an overlapping of their  $\alpha$ , making segmentation of each soil fraction (e.g. SOM) difficult. Some Authors suggested to increase  $\alpha$  of SOM by using osmium as a staining agent (SA) and successfully visualized stained-SOM inside soil samples by using synchrotron-based  $\mu$ CT, but the osmium toxicity and scarce accessibility of synchrotron beamlines make this method not routinely applicable. As a consequence, the aim of this study was to test two alternative (i.e., less toxic) SOM-staining agents to visualize, segment and quantify SOM inside the soil matrix through non-synchrotron  $\mu$ CT and evaluate their effect on MOs communities. A silty loam soil was air-dried, sieved at 2 mm and placed in a muffle furnace (550 °C, 4 h) for SOM removal. Maize silage (2 mm sieved) was shaken overnight with SAs solutions (phosphomolybdenic acid, and silver nitrate), centrifuged for 10 min at 1000 RPM and oven-dried at 60°C for 24 h. Stained silage was added into the dry soil in two concentrations (w/w) 1% and 5% and subjected to a first  $\mu$ CT scan with a 3.7- $\mu$ m resolution. Successively, on repacked soil samples (1.3 g cm<sup>-3</sup> bulk density), MOs were incubated into soil samples through water-based solution and subjected to a second  $\mu$ CT analysis with the same scanning parameters. Preliminary results showed that SAs increased  $\alpha$  of SOM, simplifying its identification and the following segmentation, although some differences were observed according to staining agent type. SOM was discriminated from soil mineral fraction and estimated at comparable values to those initially weighted. By contrast, the visualization and following segmentation of stained-SOM was compromised after MOs incubation. Indeed the SA was washed out by water and likely dispersed in the soil matrix, involving in turn difficulties in image processing and further calculations. Moreover staining agents affected MOs communities suggesting a significant toxic effect. Even though this procedure showed a high potential for SOM-soil mineral fractions interaction studies as related to MOs activity, some concerns were highlighted after MOs incubation through water-based solutions suggesting weak staining agents-SOM bond and toxicity on MOs (Research funded by PROTINUS H2020 N°645717).

**Parole chiave:** X-ray computed microtomography, SOM-staining agents, soil organic matter and microorganisms interactions



SIII-O3

**RUOLO DELLE COMUNITÀ BATTERICHE NELL'ARRICCHIMENTO MAGNETICO  
IN SUOLO E IN RIZOSFERA DI FAGGIO (*FAGUS SYLVATICA* L.)  
IN PALEOSUOLI GIURASSICI**

**Carolina Chiellini<sup>(a,e)</sup>, Valeria Cardelli<sup>(b)</sup>, Mauro De Feudis<sup>(c)</sup>, Giuseppe Corti<sup>(b)</sup>,  
Stefania Cocco<sup>(b)</sup>, Alberto Agnelli<sup>(c,d)</sup>, Luisa Massaccesi<sup>(c)</sup>, Giulia Donato Alessi<sup>(a)</sup>,  
Alessio Mengoni<sup>(e)</sup>, \*Stefano Mocali<sup>(a)</sup>**

<sup>(a)</sup>Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA-AA), Firenze;

<sup>(b)</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali, Università Politecnica delle Marche;

<sup>(c)</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università di Perugia; <sup>(d)</sup>Istituto per lo Studio degli Ecosistemi (ISE-CNR), Firenze; <sup>(e)</sup>Dipartimento di Biologia, Università di Firenze

\* Autore corrispondente: stefano.mocali@crea.gov.it

Le proprietà magnetiche del suolo sono indicatori sensibili dei processi pedogenetici. Nonostante molti dei processi che incrementano il magnetismo del suolo siano ben documentati, il ruolo delle comunità microbiche e le caratteristiche metaboliche dei batteri che riducono il Fe sono ancora in gran parte sconosciuti. Per questo lavoro, sono stati individuati due paleosuoli in una faggeta sul Monte Zuccarello (Fabriano, Italia), di cui solo uno con proprietà magnetiche. I campioni di suolo bulk e di rizosfera ricavati dagli orizzonti A (0-7 cm), AB (7-16 cm), Bw1 (16-22 cm) e Bw2 (22-29 cm) di entrambi i suoli sono stati analizzati per le loro caratteristiche fisiche e chimiche, con identificazione dei minerali magnetici e la composizione delle comunità batteriche. L'analisi mineralogica ha confermato che, rispetto al suolo non magnetico (NMS), quello magnetico (MS) ha un contenuto più elevato di maghemite ( $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ). Nonostante la formula generica, la maghemite del suolo contiene generalmente piccole quantità di  $\text{Fe}^{2+}$ , la cui formazione è stata attribuita alla combustione di sostanza organica. Visto che la formazione di maghemite può avvenire tramite differenti processi, si è voluto investigare il possibile effetto dei batteri magnetotattici nella formazione di questo minerale magnetico. Per tale motivo sono stati isolati e identificati i batteri in grado di produrre siderofori (SPB). I campioni di MS hanno evidenziato il maggior numero di SPB (principalmente da Micrococcaceae, Bacillaceae e Pseudomonadaceae), suggerendo un significativo aumento di batteri Fe-riducenti. Osservando la composizione delle comunità batteriche tra i diversi orizzonti, i campioni di MS hanno dimostrato una variabilità più elevata in termini di taxa rispetto ai campioni di NMS. Infatti, solo il suolo bulk dell'orizzonte AB in MS è composto da un unico genere batterico in grado di produrre SPB, mentre la stessa condizione è stata osservata nei quattro orizzonti di NMS, sia nel suolo bulk, sia nella rizosfera. L'analisi NGS ha rivelato che la comunità batterica totale dei due suoli è sempre dominata dai phyla Proteobacteria e Actinobacteria, seguiti da Acidobacteria e Verrucomicrobia. Tuttavia, questi ultimi sono risultati più abbondanti in NMS che in MS. Complessivamente, i dati hanno rivelato una separazione in termini di composizione totale della comunità batterica tra i due suoli, confermando come il MS sia prevalentemente caratterizzato da gruppi di batteri magnetotattici e da batteri SPB. L'analisi statistica, ha confermato una distinzione tra le comunità batteriche della rizosfera e del suolo bulk di entrambi i suoli, confermando una significativa pressione selettiva da parte delle radici che favorisce la presenza di batteri produttori di siderofori.

**Parole chiave:** Magnetismo, batteri, microbioma, ferro, siderofori





SIII-O4

**IMMEDIATE VS SHORT-TERM RESPONSES IN SOIL BACTERIAL COMMUNITY  
STRUCTURE AS INDUCED BY AMENDMENT WITH DIGESTATE IN TWO  
CONTRASTING AGRICULTURAL SOILS**

**Shamina Imran Pathan, Angela Roccotelli, \*Giuseppe Badagliacca, Maurizio Romeo,  
Beatrix Petrovičová, Michele Monti, Antonio Gelsomino**

Dipartimento di Agraria, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, Feo di Vito, Reggio Calabria, Italia

\* *Autore corrispondente: giuseppe.badagliacca@unirc.it*

Use of digestate is increasing attention due to the potential benefits and it can be used as a soil conditioner. Since the impact of soil incorporation of digestate is still poorly investigated, our research aimed at following the lasting effects on soil microbial activity and bacterial community structure, assessing whether the microbial responses were primarily due to the addition of digestate-derived organic matter or to digestate-borne microorganisms, and finally enlightening the role of soil type. To these aims, two contrasting Mediterranean agricultural soils (Figure 1) were amended with solid digestate (30 t ha<sup>-1</sup>). Selected chemical and microbial soil variables were surface (0-15 cm) monitored at different time scales after the amendment: immediate (days) versus short-term (weeks) sampling. Soil DNA was amplified with tagged primers targeting the V3-V4 hyper-variable region of 16S rDNA and sequenced with Illumina MiSeq platform. The C-related variables (i.e. Corg, MBC, Rbas) showed significant time-dependent responses, although their magnitude was markedly affected by the soil type. The taxonomic assignment evidenced that after the organic amendment marked time-dependent fluctuations were rapidly stimulated in Proteobacteria (especially  $\gamma$ -Proteobacteria), with no difference between soil types at any time. Conversely, site specific responses were observed over the short-term in the acid soil of the olive tree site, where Actinobacteria significantly increased, and in the slightly alkaline citrus orchard soil, with Firmicutes becoming the dominating phyla. We hypothesise that the observed changes in bacterial community composition and activity were primarily due to the addition of easily decomposable organic substrates rather than to digestate-borne microorganisms, and the soil type was the key factor regulating the bacterial responses over time. Ongoing research is aimed at elucidating links between microbial diversity and environmental variables.

**Parole chiave:** Digestate, 16S, soil microbiota, Proteobacteria



SIII-P1

## AMICI O NEMICI? ESCLUSIONE COMPETITIVA E COMMENSALISMO ALLA BASE DEL SUCCESSO DEI MICROORGANISMI DI BIOCONTROLLO NEL SUOLO

\*L. Canfora<sup>(a)</sup>, Samra N. Abu<sup>(a, e)</sup>, M. Tartanus<sup>(b)</sup>, B. H. Łabanowska<sup>(b)</sup>,  
A. Benedetti<sup>(a)</sup>, F. Pinzari<sup>(a, c)</sup>, E. Malusà<sup>(b, d)</sup>

<sup>(a)</sup> Council for Agricultural Research and Economics, Research Centre for Agriculture and Environment, Via della Navicella 2-4, 00184, Rome, Italy; <sup>(b)</sup> Research Institute of Horticulture, Konstytucji 3 Maja 1, 96-100, Skierniewice, Poland; <sup>(c)</sup> Department of Life Sciences, Natural History Museum, Cromwell Road, SW7 5BD, London, UK; <sup>(d)</sup> Council for Agricultural Research and Economics, Research Centre for Engineering and Agro-Food Processing, Strada delle Cacce 73, 10135, Torino, Italy; <sup>(e)</sup> Cirad - av. Agropolis - Génétique et innovation variétale (GIV), TAA-108/01 - 34398, Montpellier Cedex 5, France

\* Autore corrispondente: [loredana.canfora@crea.gov.it](mailto:loredana.canfora@crea.gov.it)

I funghi entomopatogeni fanno parte della microflora spontanea del suolo ed agiscono da regolatori naturali delle popolazioni degli insetti. In molti casi tali funghi presentano alcune specificità che possono essere sfruttate in agricoltura per il biocontrollo di larve e adulti di insetti parassiti delle colture agrarie e forestali. Esistono in commercio da almeno un decennio formulazioni di biopesticidi (Biological Control Agents – BCAs) utilizzate a tale scopo. L'applicazione dei formulati comporta nei suoli un arricchimento delle specie d'interesse, almeno nei primi mesi dopo l'applicazione, potendo modificare gli equilibri delle comunità fungine autoctone, sebbene gli studi sulla persistenza nei suoli delle specie entomopatogene introdotte come BCAs siano ancora limitati.

Il successo od il fallimento di una strategia di biocontrollo basata sull'applicazione di formulati contenenti funghi entomopatogeni dipende da meccanismi complessi che riguardano anche l'ecologia delle comunità microbiche. In particolare, fenomeni di esclusione competitiva, commensalismo ed antagonismo fra le specie introdotte e quelle autoctone o fra due o più specie introdotte assieme possono influenzare l'efficacia e la persistenza del trattamento nel tempo.

In questo lavoro sono stati valutati i comportamenti funzionali di due funghi entomopatogeni con nicchie ecologiche apparentemente simili, ma anche caratterizzati da una diversa specificità per l'ospite (*Melolontha melolontha*). Ceppi di *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. e *B. brongniartii* (Saccardo) Petch (De Hoog 1972), utilizzati in prove di campo di biocontrollo, sono stati analizzati utilizzando il sistema Phenotype MicroArray™ per verificare la loro sovrapposizione di nicchia potenziale, confrontando la capacità del singolo fungo di metabolizzare 95 diversi composti organici con quella espressa da parte dei due funghi quando co-inoculati. Le due specie hanno evidenziato un profilo metabolico molto diverso, con *B. bassiana* capace di un metabolismo più ampio su un gran numero di substrati rispetto a *B. brongniartii*, il quale ha invece mostrato una maggiore specificità nel loro utilizzo. Il metabolismo del co-inoculo è risultato maggiore rispetto ai sigoli funghi per alcune specifiche fonti di carbonio.

I risultati permettono di comprendere da un lato l'importanza della qualità della risorsa trofica nel determinare la plasticità fenotipica dei microrganismi del suolo e, dall'altro, di descrivere, e in alcuni casi quantificare, fenomeni di esclusione competitiva e commensalismo fra funghi che possiedono un importante ruolo ecosistemico.

**Parole chiave:** *Beauveria bassiana*, *Beauveria brongniartii*, BCA



## EFFETTO DI DIVERSE GESTIONI AGRONOMICHE SUI SERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI DAGLI ORGANISMI DEL SUOLO

**\*Luisa Massaccesi, Gabriele Rondoni, Giacomo Tosti, Eric Conti,  
Marcello Guiducci, Alberto Agnelli**

Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università degli Studi di Perugia

*\* Autore corrispondente: luisa.massaccesi@unipg.it*

Le funzioni che il suolo svolge, e i servizi ecosistemici a queste collegati, variano nello spazio, in relazione alle caratteristiche dei suoli e, nel tempo, in relazione alle condizioni (climatiche, gestionali, ecc.) specifiche del sito di studio. All'interno della vasta gamma di servizi ecosistemici, nel presente lavoro abbiamo voluto valutare l'influenza che il sistema di coltivazione [biologico tradizionale (ORG) vs. biologico associato a gestione conservativa del suolo (ORG+) vs. integrato tradizionale (INT)] ha sulla biodiversità dei microrganismi e degli invertebrati. In particolare, abbiamo ipotizzato che la gestione agronomica possa influenzare la struttura della comunità microbica del suolo e modificare la composizione e la dimensione della pedo-fauna, condizionando il ciclo di C e N nel suolo.

I principali risultati della ricerca hanno mostrato come il suolo gestito con il sistema biologico conservativo (ORG+), mirato a realizzare una copertura pressoché continua del suolo mediante impiego della non-lavorazione e delle colture di copertura gestite senza interrimento, abbia il contenuto più alto di C organico totale ed estraibile in acqua nell'orizzonte Ap. Inoltre, sempre nell'orizzonte superficiale, il suolo gestito con il sistema ORG+ ha mostrato maggiori contenuti di C biomassa microbica rispetto agli altri due sistemi. Andando ad osservare la struttura della comunità microbica, i sistemi ORG e ORG+ hanno mostrato il contenuto più alto di batteri totali, gram positivi, gram negativi, e di funghi micorrizici rispetto al sistema INT dove l'uso del suolo è più intenso. Questo risultato è stato attribuito all'effetto delle colture di copertura (fossero esse interrate o non), responsabili del maggior contenuto nel suolo di C organico totale ed estraibile in acqua rispetto a quello relativo alla gestione INT, in cui il suolo viene lasciato scoperto durante il periodo autunno-invernale. La maggior disponibilità di substrati energetici avrebbe favorito inoltre la comunità batterica rispetto a quella fungina grazie al fatto che i batteri, in particolare quelli copiotrofici (r-strategist), rispondono in maniera più evidente alla disponibilità di sostanza organica fresca rispetto ai funghi. Per quanto riguarda gli artropodi raccolti dall'orizzonte più superficiale, i sistemi ORG e ORG+ hanno mostrato una maggiore biodiversità (indice di Shannon) rispetto al sistema INT. Inoltre, si è osservato un maggior numero di acari oribatidi, importanti biondicatori della qualità del suolo, nei sistemi ORG e ORG+ rispetto al sistema INT. In conclusione, utilizzando diversi biondicatori è stato possibile evidenziare un miglioramento della qualità del suolo e dei servizi ecosistemici legati ad essa già dopo tre anni di coltivazione biologica tradizionale e conservativa rispetto ad una gestione integrata tradizionale.

**Parole chiave:** uso del suolo, comunità microbica del suolo, pedofauna, oribatidi



SIII-P3

**BIODIVERSITÀ DEL SUOLO IN PINETE ARTIFICIALI DI *PINUS NIGRA*  
GESTITE CON IL DIRADAMENTO SELETTIVO: RISULTATI PRELIMINARI  
A UN ANNO DALL'INTERVENTO**

**\*Silvia Landi<sup>(a)</sup>, Stefano Mocali<sup>(b)</sup>, Elisa Bianchetto<sup>(b)</sup>, Giuseppe Mazza G.<sup>(a)</sup>,  
Giada d'Errico<sup>(c)</sup>, Arturo Fabiani<sup>(b)</sup>, Giulia Torrini<sup>(a)</sup>, Stefania Simoncini<sup>(a)</sup>,  
Pio Federico Roversi<sup>(a)</sup>, Isaac Sanz Canencia<sup>(d)</sup>, Paolo Cantiani<sup>(e)</sup>**

<sup>(a)</sup> Centro Difesa e Certificazione, CREA-DC, Firenze; <sup>(b)</sup> Centro Agricoltura e Ambiente, CREA-AA, Firenze; <sup>(c)</sup> Università di Napoli "Federico II", Portici (NA); <sup>(d)</sup> Universidad Politécnica de Madrid – E.T.S. Ing. de Montes Forestal y del medio Natural; <sup>(e)</sup> Centro Foreste e Legno, CREA-FL, Arezzo

\* Autore corrispondente: [silvia.land@crea.gov.it](mailto:silvia.land@crea.gov.it)

In Italia i rimboschimenti di conifere realizzati negli anni '60 sono stati oggetto di una gestione, mirata principalmente alla produzione di legname. Attualmente questi popolamenti si trovano in condizioni di degrado e assumono importanza non solo da un punto di vista produttivo ma anche ambientale. Il progetto SelPiBioLife (LIFE13 BIO/IT/000282) si propone di dimostrare come un diradamento selvicolturale (selettivo) in alternativa a quello comunemente realizzato (dal basso), oltre a stimolare la crescita delle piante e la stabilità dei popolamenti, possa accrescere la biodiversità del suolo in pinete di origine artificiale di *Pinus nigra*. Le due aree di studio sono localizzate in Toscana: in Pratomagno (AR) e sul Monte Amiata (SI). Il monitoraggio interessa differenti livelli biotici: microrganismi, nematodi, microartropodi e la componente floristica.

L'effetto del diradamento selettivo (DS) è stato comparato a quello tradizionale (DB) e a superfici senza alcun intervento selvicolturale (C). I microrganismi sono stati caratterizzati previa amplificazione dei geni 16S rRNA e 18S rRNA e analizzati mediante tecniche NGS; la mesofauna è stata valutata con gli indici di qualità biologica QBS-ar per i microartropodi e Maturity index e Plant Parasitic index per i nematodi e la componente floristica secondo il metodo fitosociologico. In generale, a un anno dal diradamento non si sono osservati effetti significativi sulla biodiversità microbica delle due aree. La comunità batterica (dominata da Proteobatteri, Attinobatteri e Acidobatteri) ha evidenziato valori più elevati e omogenei tra i campioni dell'Amiata rispetto a quelli del Pratomagno. Le comunità fungine (dominate dagli Ascomyceti), invece, mostrano un andamento opposto, con valori di diversità maggiori nel Pratomagno. Anche gli effetti sulla mesofauna del suolo non sono stati molto marcati. Un totale di 17 taxa di microartropodi e di 14 famiglie di nematodi liberi e di fitoparassiti sono state ritrovate in ambedue i siti senza nessuna differenza significativa tra le tesi sia per densità, numero di taxa e indici di qualità biologica. Viceversa differenze sono state ritrovate nella diversa abbondanza relativa dei taxa. Per i microartropodi, il numero di individui appartenenti ai Collemboli e Coleotteri è incrementato in DS e DB, mentre, per i nematodi, le variazioni delle condizioni microclimatiche (maggiore escursione termica e maggiore esposizione alla luce) e il cambiamento vegetazionale del sottobosco hanno determinato un incremento delle specie pioniere a strategia "r" in DS. Il rilievo della componente floristica ha evidenziato per le due aree di rilievo un lieve incremento del numero delle specie e dei valori dell'indice di Shannon (H'). Le variazioni registrate sono più evidenti per la tesi DS che incide in maniera più significativa sulla riduzione della copertura arborea aumentando la quantità di luce al suolo e favorendo l'insediamento e la persistenza di specie eliofile.

**Parole chiave:** Pino nero, microrganismi, nematodi, microartropodi, componente floristica



SIII-P4

## CAMBIAMENTI NELLA COMPOSIZIONE DELLE COMUNITÀ MICROBICHE BATTERICHE E FUNGINE DELLA LETTIERA DI PINO NERO IN RELAZIONE AL SUO STATO DI DECOMPOSIZIONE

Caterina Bartoli <sup>(a)</sup>, Gianluigi Mazza <sup>(b)</sup>, Alessandro Elio Agnelli <sup>(c)</sup>,  
\*Roberta Pastorelli <sup>(c)</sup>, Carlo Viti <sup>(a)</sup>, Alessandra Lagomarsino <sup>(c)</sup>

<sup>(a)</sup> Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agro-alimentari e dell'Ambiente (DISPAA), Università di Firenze; <sup>(b)</sup> Centro di ricerca Foreste e Legno, Consiglio per la ricerca e l'analisi dell'economia agraria (CREA-FL), Arezzo; <sup>(c)</sup> Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente, (CREA-AA), Firenze

\* Autore corrispondente: [roberta.pastorelli@crea.gov.it](mailto:roberta.pastorelli@crea.gov.it)

La decomposizione della lettiera vegetale è un processo chiave dei cicli biogeochimici del suolo degli ecosistemi forestali che ha effetti sulla disponibilità dei nutrienti, sulle emissioni di gas serra e sulla conservazione della biodiversità. In particolare, la decomposizione della lettiera ad opera dei decompositori eterotrofi ha un ruolo chiave nel bilancio globale del carbonio in quanto determina la potenzialità di accumulo di sostanza organica nel suolo e contribuisce in maniera sostanziale al flusso totale di CO<sub>2</sub> in uscita. L'obiettivo del presente lavoro è stato quello di valutare l'abbondanza e composizione delle comunità microbiche (batteriche e fungine) nella lettiera di un bosco di pino nero (*Pinus nigra* Arnold ssp. *Nigra*) in un'area peri-urbana (Monte Morello, Firenze) sottoposto a trattamenti selvicolturali. La lettiera è stata raccolta in aree sottoposte a due diversi tipi di diradamento (tradizionale e selettivo) e in un'area non sottoposta ad alcun trattamento, come controllo. I campioni di lettiera sono stati successivamente suddivisi in tre frazioni (leaf; fragmented; humified) in modo da determinare l'evoluzione delle comunità microbiche in base al diverso stadio di decomposizione dei residui vegetali. Il DNA totale è stato estratto da ciascuna frazione e utilizzato per valutare l'abbondanza delle specie batteriche e fungine e la struttura delle rispettive comunità, mediante un approccio molecolare PCR-DGGE. La determinazione del contenuto totale di C e N dei campioni di lettiera è stata eseguita utilizzando un analizzatore elementare (CN analyzer). Il contenuto di C e N variano significativamente nelle tre diverse frazioni di lettiera, indipendentemente dal trattamento selvicolturale applicato. Nella frazione più decomposta (humified) sono stati registrati i valori significativamente più bassi e più alti rispettivamente di OC e TN. Le comunità batteriche non cambiano significativamente in termini di abbondanza e diversità, mentre il diverso stadio di decomposizione dei residui vegetali della lettiera svolge un ruolo importante nel modificarne la composizione. Diversamente, le comunità fungine sono significativamente influenzate sia in termini di abbondanza che di composizione dal diverso stadio di decomposizione della lettiera, anche se la struttura della comunità varia in maniera meno marcata rispetto a quella batterica. Il trattamento selvicolturale non sembra influenzare l'abbondanza di specie e la struttura delle comunità microbiche prese in esame.

Tale lavoro è stato svolto nell'ambito del progetto Life "Recupero di foreste degradate di conifere per il ripristino della sostenibilità ambientale e la mitigazione dei cambiamenti climatici" (FoResMit) con la finalità di contribuire a definire le linee guida di buone pratiche selvicolturali al fine di ripristinare i boschi di conifere degradati in aree peri-urbane in Italia ed in Grecia.

**Parole chiave:** *Pinus nigra*; lettiera; comunità batterica; comunità fungina



SIII-P5

## EFFETTO DI DIVERSE GESTIONI A SET-ASIDE SULLA FERTILITÀ DEL SUOLO E SULLA COMUNITÀ DI NEMATODI NEL NORD, CENTRO E SUD ITALIA

**\*Rossella Papini<sup>(a)</sup>, Silvia Landi<sup>(b)</sup>, Giada d'Errico<sup>(c)</sup>, Giorgio Brandi<sup>(a)</sup>, Andrea Rocchini<sup>(b)</sup>, Pio Federico Roversi<sup>(b)</sup>, Paolo Bazzoffi<sup>(a)</sup>, Stefano Mocali<sup>(a)</sup>**

<sup>(a)</sup> CREA-AA – Consiglio per la ricerca e l'analisi dell'economia agraria – Centro Agricoltura e Ambiente (Firenze); <sup>(b)</sup> CREA-DC – Consiglio per la ricerca e l'analisi dell'economia agraria – Centro Difesa e Certificazione (Firenze); <sup>(c)</sup> Università degli Studi di Napoli "Federico II", Portici (NA)

\* Autore corrispondente: [rossella.papini@crea.gov.it](mailto:rossella.papini@crea.gov.it)

L'attuale politica agricola comune (CAP) 2014-2020 ha introdotto alcune tecniche agricole volte a mitigare gli effetti delle pratiche intensive e a contrastare il declino della biodiversità. Nel presente lavoro viene valutata l'efficacia di diverse gestioni di set-aside per migliorare la fertilità del suolo e aumentarne la biodiversità. In una sperimentazione di medio termine, svolta in tre località situate nel Nord, Centro e Sud Italia, sono state confrontate tre diverse gestioni di set-aside con la rotazione convenzionale per individuare la migliore gestione nell'ambito del Good GAEC Standard 4.2: i) uno sfalcio eseguito in maggio; ii) uno sfalcio eseguito in luglio (entrambi senza rimozione dello sfalcio); iii) nessuno sfalcio. Per valutare la fertilità del suolo sono stati determinati il pH, la CE, il contenuto in fosforo assimilabile, in carbonio organico e la sua umificazione. La comunità dei nematodi del suolo è stata valutata mediante gli indici di qualità biologica del suolo (Maturity, Plant Parasitic, Basal, Enrichment, Structure, Channel) e mediante l'indice Diversity-Weighted Abundance ( $\theta$ ).

In generale, i suoli erano caratterizzati da un pH sub-alcino, da una CE bassa o moderatamente bassa e da un contenuto in C organico inferiore al 2%. La pratica del set-aside ha aumentato il contenuto in fosforo assimilabile e C organico, ma l'umificazione si è mantenuta bassa. Un significativo incremento nel contenuto di C organico si è ottenuto solo con lo sfalcio in maggio, periodo non consentito dallo Standard 4.2. Inoltre, l'efficacia del set-aside nel migliorare la fertilità del suolo è risultata influenzata dalla rotazione che lo ha preceduto: i risultati migliori si sono ottenuti dopo una rotazione intensiva.

Nella comunità di nematodi, le specie colonizzatrici (soprattutto batteriofaghe) sono incrementate, in termini di abbondanza e di richness, mentre i fitoparassiti e i predatori sono rimasti costanti. Lo sfalcio effettuato in luglio, periodo permesso dello Standard 4.2, ha migliorato solo debolmente la struttura della comunità dei nematodi incrementando le popolazioni più persistenti. Il sito dove era stata praticata la rotazione più lunga e conservativa mostrava i più alti valori degli indici di qualità biologica evidenziando che la composizione della comunità dei nematodi era maggiormente influenzata dalle precedenti gestioni che da cinque anni di set-aside. In termini di servizi ecosistemici, l'indice  $\theta$ , espresso come biomassa, ha evidenziato che i predatori non erano sufficienti a regolare efficientemente la popolazione dei nematodi coinvolti nella mineralizzazione dei nutrienti (batteriofagi e fungivori) e i fitoparassiti. Infine è stata trovata una correlazione tra molte famiglie di nematodi e il contenuto di carbonio organico nel suolo.

In conclusione, con il set-aside si è avuto un basso incremento della sostanza organica del suolo e di conseguenza un debole miglioramento della biodiversità nella comunità dei nematodi.

**Parole chiave:** Set-aside, organic carbon, soil nematodes, servizi ecosistemici



SIII-P6

**SOIL FERTILITY IN CONSERVATIVE AGRICULTURE WITH PERENNIAL COVER CROPS IN CEREAL ROTATION BY THE FERTIMETRO TOOL AND HIGH-THROUGHPUT ENZYME METHOD**

**Andrea Fasolo <sup>(a)</sup>, \*Giuseppe Concheri <sup>(a)</sup>, Flavio Fornasier <sup>(b)</sup>, Francesca Chiarini <sup>(c)</sup>, Lorenzo Furlan <sup>(c)</sup>, Piergiorgio Stevanato <sup>(a)</sup>, Andrea Squartini <sup>(a)</sup>**

<sup>(a)</sup> Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse Naturali e Ambiente, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy; <sup>(b)</sup> CREA-VE, Gorizia, Italy; <sup>(c)</sup> Veneto Agricoltura, Legnaro (PD), Italy

\* *Autore corrispondente: giuseppe.concheri@unipd.it*

Soil biology is fundamental to build soil fertility, but its assessment can be complex, from the choice of the parameters to the measure. Understanding the effects of different agronomical management on it is a challenge of primary importance to design innovative agricultural approach to build and maintain soil fertility.

The aim of this study is to evaluate results and management key-points of a perennial cover crop on soil fertility under conservative agriculture management through 20 months: from the effects of inter-seeding a legume forage crop in a wheat crop, to the wheat inter-seeding into the legume cover crop. The microbial activity is considered a central element of the concept of fertility: microorganisms are the basis of biogeochemical cycles and 90% of soil function is mediated by microorganisms, with great interactions between root and soil making nutrients available.

The evaluation of the microbial mineralization activity was carried out by means of "Fertimetro" (Patent Cooperation Treaty PCT/IB2012/001157 - Squartini, Concheri, Tiozzo). which is a principle and a device based on the progressive degradation of cotton and silk (untreated threads compared with threads dressed with N or P) buried in the topsoil horizon. The cellulolytic (on cotton) and proteolytic (on silk) activities are common to most of the telluric microflora and correlate well with its activity and efficiency. Furthermore, the degradation of the wires treated with N or P, if slower than that on the control wires, provides an estimate of their availability and therefore may help to dose the fertilizers. Moreover representative enzymatic activities of the nutrient cycles (C, N, S, P) were determined.

These indicators are compared with agronomical aspects such as yield, changes in technological features and reduction of chemical inputs. Evaluation of above-ground biomass both of wheat and legumes, number of spike per m<sup>2</sup> and presence of weeds have also been done to assess the competition that may occur among the three groups of plants: cash crop, perennial-companion cover crop and weeds.

Microbial biomass (dsDNA), enzymatic activities and thread degradation measures were related with yielding maps, technological features of wheat grain such as protein, gluten and specific weight. In addition an evaluation of soil coverage at 7 and 20 months after inter-seeding was performed at the last sampling in October 2017.

**Parole chiave:** Inter-seeded wheat crop, Fertimetro, enzymatic activities



## L'IMPORTANZA DEL METABOLISMO MICROBICO NELLA DEFINIZIONE DI "TERROIR": IL POTENZIALE RUOLO DELLO ZOLFO

**\*Stefano Mocali<sup>(a)</sup>, Flavio Fornasier<sup>(b)</sup>, Simone Priori<sup>(a)</sup>, Arturo Fabiani<sup>(a)</sup>,  
Maurizio Castaldini<sup>(a)</sup>, Giuseppe Valboa<sup>(a)</sup>, Edoardo Costantini<sup>(a)</sup>**

<sup>(a)</sup> Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di Ricerca Agricoltura e Ambiente (CREA - AA), Firenze

<sup>(b)</sup> Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di Ricerca Viticoltura e Enologia (CREA - VE), Gorizia

\* Autore corrispondente: [stefano.mocali@crea.gov.it](mailto:stefano.mocali@crea.gov.it)

Il concetto di "terroir" è noto soprattutto in viticoltura per indicare un'area ben delimitata in cui le condizioni naturali, il suolo, le attività umane ed il clima interagiscono tra loro permettendo la realizzazione di un prodotto specifico e identificabile con quel territorio. Tra i diversi parametri in gioco, il suolo sta assumendo sempre maggiore importanza e considerazione in quanto parametro in grado di influenzare in modo significativo la qualità del vino non solo a livello di distretto produttivo ma anche a livello aziendale o di singolo vigneto. Tuttavia, nonostante la maggior parte dei processi che determinano la qualità del suolo siano regolati dalle comunità microbiche del suolo, il potenziale ruolo dei microrganismi nella definizione del terroir è ancora per lo più sconosciuta.

In questo lavoro è stata analizzata la diversità genetica e funzionale delle comunità microbiche dei suoli di due vigneti adiacenti (cv Sangiovese), BRO11 e BRO12, localizzati presso l'azienda di Brolio a Gaiole in Chianti (SI), molto simili per caratteristiche litologiche, pedologiche ed agronomiche ma da cui si ottenevano vini qualitativamente molto diversi (indice VPS). I tratti funzionali dei due suoli sono stati determinati sia attraverso un approccio metagenomico (Geochip 3.0) che mediante l'analisi delle attività enzimatiche.

In generale, i risultati metagenomici hanno evidenziato una maggior presenza di geni (n=19668) nel vigneto con la VPS maggiore (BRO11) rispetto a BRO12 (n=17481). Questo risultato è in linea con il contenuto di carbonio organico totale dei due suoli e indica una maggiore attività biologica in BRO11 rispetto a BRO12. Tuttavia, BRO12 presenta una maggior presenza di geni per la sulfito reductasi (es. *cysJ*, *fccAB*, *sir*) rispetto a BRO11 in cui, invece, prevalgono i geni per l'ossidazione dello zolfo (es. *dsr*, *aprA*). A conferma di ciò, in BRO11 si rileva sia un maggior contenuto di solfati solubili (7.64ppm) rispetto a BRO12 (7.18ppm) che una maggior presenza di specie coinvolte nel metabolismo ossidativo dello zolfo come, ad esempio, il *Sulfobacillus thermosulfidooxidans*. Infine, anche l'analisi delle attività enzimatiche hanno evidenziato una maggiore attività arilsulfatasica (*aryS*) nei campioni BRO11. Questo suggerisce un potenziale ruolo dello zolfo del suolo come parametro discriminante della qualità delle uve e, quindi, del vino. E' quindi opportuno approfondire maggiormente lo studio delle relazioni tra microbiota del suolo e vigneti per orientare sempre più le scelte agronomiche ed enologiche verso una gestione che esalti l'unicità del nostro territorio e la sua sostenibilità.

**Parole chiave:** Terroir, diversità microbica, zolfo, qualità del vino, metagenomica





## BIOTECHNICAL EROSION CONTROL BY SOME SICILIAN HERBACEOUS PLANTS

\*Massimo Geraci <sup>(a)</sup>, Giuseppe Bazan <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Ente Parco dei Nebrodi, Sant'Agata di Militello, Italy.

<sup>(b)</sup> Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche Chimiche e Farmaceutiche, Università degli Studi di Palermo, Italy

\* Autore corrispondente: massimo.geraci@gmail.com

In the Mediterranean region, perennial herbaceous plants play a key role in soil conservation, especially taxa belonging to the hemicryptophyte life form. In fact, most of these plants have well-developed and deep root system suitable for contrasting soil erosion and permitting a rapid resilience in response to fire.

The efficiency of plants in consolidating soil structure depends on shape and structure of their root system, root density or, in other terms, the root mass. Higher is the root density, higher the efficiency in reducing soil erosion by water.

Taprooted and fasciculated root systems protect steep soils from runoff, having beneficial mechanical action on structure stability of soil surface, thus reducing erosion and sediment transport and deposition.

Studies on a group of native perennial herbaceous plant species have been carried out in Sicily since many years, aiming to evaluate the efficiency of their root system in protecting steep soils and their suitability for specific actions in some slopes where water soil erosion is severe.

In this study, we present the biotechnical characteristics of the root systems in the following ecotypes of Sicily: *Ampelodesmos mauritanicus*, *Astracantha nebrodensis*, *Centranthus ruber*, *Cerastium tomentosum*, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Euphorbia rigida*, *Helictotrichon convolutum* subsp. *convolutum*, *Matthiola fruticulosa* subsp. *fruticulosa*, *Micromeria graeca* subsp. *graeca*, *Phleum hirsutum*, *Rumex scutatus*, *Scrophularia canina* subsp. *canina* e *Ptilostemon niveus*.

The structural characteristics of the root systems of these species have been analysed, such as the epigeous height of plant (H), the depth of plant roots (P), the mean values of roots diameter, the maximum and minimum diameter of main root, the length of main root (L), the width of root system (Aip) and the width of epigeous parts (Aep).

A model for estimates the root tensile strength per unit area of soil has been determined by measuring the fraction of soil occupied by roots (Root Area Ratio).

The RAR values calculated for Poaceae show the highest value for *Ampelodesmos mauritanicus*. The root tensile strength values decreased in *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Helictotrichon convolutum* subsp. *convolutum* and *Phleum hirsutum* respectively. The differences in their biotechnical characteristics depend on the mean value of root diameter rather than the number of roots.

The RAR values for Dicotyledons obtained by tests show that root of *Centranthus ruber* is greater than *Astracantha nebrodensis*, *Euphorbia rigida*, and *Scrophularia canina* subsp. *bicolor* respectively. In these species, the taproot diameter can be considered a good indicator of slope stabilization characteristics.

The biotechnical characteristics of plants analysed in this study show that they are suitable for soil bioengineering uses.

**Parole chiave:** Soil bioengineering, slope protection, root systems, *Ampelodesmos mauritanicus*.



SIII-P9

**CARATTERIZZAZIONE E INOCULO DI ENDOFITI DI PIANTE DI *SILENE PARADOXA* CRESCIUTE SU SUOLI CONTAMINATI DA RAME PER IL MIGLIORAMENTO DELLA TOLLERANZA DI PIANTE SENSIBILI**

**\*Arturo Fabiani<sup>(a)</sup>, Luca Giovannini<sup>(a,c)</sup>, Tiziana Irdani<sup>(b)</sup>, Cristina Gonnelli<sup>(c)</sup>, Stefano Mocali<sup>(a)</sup>**

<sup>(a)</sup> Consiglio per la ricerca e l'analisi dell'economia agraria – Centro Agricoltura e Ambiente (CREA-AA), Firenze; <sup>(b)</sup> Consiglio per la ricerca e l'analisi dell'economia agraria – Centro Difesa e Certificazione (CREA-DC), Firenze; (c) Università di Firenze, Dipartimento di Biologia, Firenze

\* Autore corrispondente: [arturo.fabiani@crea.gov.it](mailto:arturo.fabiani@crea.gov.it)

I batteri vivono comunemente associati alle piante, sia sulla superficie esterna (epifiti) che all'interno dei tessuti (endofiti). Questi batteri derivano spesso dal suolo e raggiungono i vari organi della pianta passando attraverso il sistema radicale. E' noto che i batteri endofiti possono avere un ruolo importante nella fisiologia della pianta, ma si conosce ancora poco sul loro ruolo nei meccanismi di resistenza delle piante ai metalli pesanti. Gli obiettivi del lavoro sono stati: i) caratterizzare la comunità batterica associata alla pianta, sia quella rizosferica che quella endofitica di semi, radici e parti aeree di *Silene paradoxa*, una pianta che cresce in ambienti estremi, come i suoli contaminati da metalli pesanti; ii) isolamento da seme di endofiti resistenti a metalli, per poterne in seguito verificare la capacità di conferire la resistenza ai metalli a piante normalmente sensibili. Per fare ciò sono stati prelevati campioni di suolo e piante di *S. paradoxa* dai seguenti siti: una miniera di rame (Cu) a Fenice Capanne (Grosseto) e un suolo non contaminato da metalli a Colle Val d'Elsa (Siena). Le comunità batteriche associate ai tre diversi organi della pianta sono state caratterizzate tramite sequenziamento massivo del gene 16S rDNA (microbiota). Sono stati isolati dal suolo e dai semi anche i batteri coltivabili ed è stata fatta la conta delle unità formanti colonia (CFU) su terreno contenente varie concentrazioni di Cu (5, 10 e 15 mM). I risultati hanno evidenziato una maggiore diversità batterica fra i suoli rizosferici rispetto alle piante. In particolare, nonostante alcuni phyla (Actinobacteria, Proteobacteria, Chlorflexi and Acidobacteria) siano presenti in entrambi i suoli, la struttura delle loro comunità batteriche è molto diversa. Inoltre, la composizione della comunità endofitica dei vari compartimenti della pianta si è mostrata fortemente influenzata dal suolo di origine. I valori di CFU hanno mostrato che i batteri estratti dai semi delle piante cresciute sul suolo contaminato da Cu hanno una maggiore capacità di crescita sui terreni arricchiti con Cu rispetto al controllo. In totale, sono stati ottenuti 217 isolati che sono stati identificati mediante sequenziamento del gene 16S rDNA. Tra quelli che mostravano la migliore capacità di crescere ad alte concentrazioni di Cu, è stato individuato un ceppo del genere *Pantoea* da utilizzare come inoculo per le piantine di *S. paradoxa* sensibili al Cu per verificare se la pianta inoculata crescesse meglio in presenza di concentrazioni di Cu che normalmente la inibiscono rispetto a piante non inoculate. I primi dati ottenuti sembrano confermare questa ipotesi. In conclusione, basandosi sui dati ottenuti è plausibile supporre che alcuni dei batteri associati alla pianta di *S. paradoxa* possono essere selezionati dalla pianta stessa direttamente dal suolo per le loro caratteristiche benefiche (come la resistenza ai metalli) ed essere trasferiti alle future generazioni attraverso i semi.

**Parole chiave:** Endofiti, *Silene paradoxa*, resistenza a metalli, rame, diversità microbica



SIII-P10

## LE COLTURE POLIENNALI BIOENERGETICHE INCREMENTANO C ORGANICO NEL SUOLO E MODIFICANO IL CICLO BIOGEOCHIMICO DEL P

\*Flavio Fornasier <sup>(a)</sup>, Enrico Martani <sup>(b)</sup>, Stefano Amaducci <sup>(b)</sup>, Andrea Ferrarini <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Council for Agricultural Research and Economics, Gorizia, Italy

<sup>(b)</sup> Department of Sustainable Crop Production, Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza, Italy

\* Autore corrispondente: [flavio.fornasier@cra.gov.it](mailto:flavio.fornasier@cra.gov.it)

Il fosforo gioca un ruolo determinante nella sostenibilità degli agroecosistemi; i cambiamenti che avvengono a livello del suo ciclo biogeochimico sono di primario interesse, e sono strettamente legati a cambiamenti in quello del carbonio.

Per la comprensione di tali dinamiche è necessario quantificare sia le forme del fosforo, sia le variazioni che intercorrono nella comunità microbica, che è l'agente di tali trasformazioni.

In una prova comprendente colture poliennali bioenergetiche (*Arundo donax* L.; *Panicum virgatum*; *Miscanthus x giganteus*; *Populus* spp; *Salix* spp e *Robinia pseudoacacia*) e un arativo (rotazione pomodoro-mais) è stato confrontato il contenuto di forme di P organiche (monoestere, diestere) e inorganiche (ortofosfato e pirofosfato), l'attività enzimatica (19 attività enzimatiche), la biomassa microbica e il profilo fisiologico a livello di comunità microbica (CLPP) (tramite il sistema MicroRespTM) del suolo.

Dopo 8 anni le colture energetiche hanno mostrato un incremento di SOM, biomassa microbica, P-monoestere e P-diestere. Sono stati rilevati cambiamenti sia nel profilo di utilizzazione dei substrati carboniosi sia nell'attività di enzimi legati al ciclo del carbonio e del fosforo, sebbene in modo differente. In particolare, la comunità microbica, sotto colture poliennali bioenergetiche, ha mostrato una minore utilizzazione di acidi organici ma un maggiore utilizzo di altre classi di composti quali: acidi fenolici, aminoacidi, carboidrati e composti aminoacidici.

L'analisi di due differenti aspetti della funzionalità della comunità microbica, ha permesso di comprendere meglio quali sono i cambiamenti indotti a livello del ciclo biogeochimico del P.

**Parole chiave:** fosforo, suolo, colture energetiche



42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

SIII-P11

## USO DEL SUOLO, CARBONIO ORGANICO E FERTILITÀ BIOLOGICA IN ECOSISTEMI MEDITERRANEI DELLA SARDEGNA

**\*Gianluca Renzi<sup>(a)</sup>, Rosa Francaviglia<sup>(a)</sup>, Luigi Ledda<sup>(b)</sup>, Anna Benedetti<sup>(a)</sup>**

<sup>(a)</sup> Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Agricoltura e Ambiente, Via della Navicella 2-4, 00184 Roma

<sup>(b)</sup> Università degli Studi di Sassari, Dipartimento di Agraria, Sezione di Agronomia, Coltivazioni erbacee e Genetica, Viale Italia 39, 07100 Sassari

\* Autore corrispondente: [gianluca.renzi@crea.gov.it](mailto:gianluca.renzi@crea.gov.it)

L'effetto dell'intensificazione colturale sulla qualità del suolo si valuta molto spesso dal punto di vista chimico e fisico, mentre i parametri biochimici e microbiologici sono relativamente meno studiati. Lo scopo del lavoro è di valutare il carbonio organico del suolo (SOC) e i suoi pools, i parametri di attività microbica e l'indice di fertilità biologica (IBF) in sei usi del suolo caratteristici degli ecosistemi del bacino Mediterraneo nella Sardegna nord-orientale. Sono stati considerati i seguenti usi del suolo: vigneto lavorato (TV), vigneto non lavorato e inerbito (GV), ex vigneti (FV), erbaio (HC), pascolo (PA), sughereta (CO). Nella maggior parte dei casi, sono state riscontrate differenze significative tra gli ecosistemi per SOC e i relativi pools (carbonio organico totale estraibile, acidi umici e fulvici, C non umificato e C non estraibile), parametri di umificazione (grado, tasso e indice di umificazione), e attività microbica (C della biomassa microbica, respirazione basale e cumulata, quoziente metabolico  $qCO_2$  e quoziente di mineralizzazione  $qM$ ). Mediamente, il pascolo e la sughereta hanno mostrato una migliore qualità del suolo rispetto agli altri ecosistemi, anche dal punto di vista biochimico e microbiologico. L'indice di fertilità biologica (IBF) è risultato più elevato nella sughereta, che è da considerare l'ecosistema più sostenibile, in grado di mantenere nel lungo periodo la fertilità biologica del suolo e la diversità microbica.



**42° Congresso Nazionale**

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

## **SESSIONE IV: gestione del suolo e sostenibilità delle produzioni agrarie e forestali**



SIV-O1

## EFFECT OF DIFFERENT AGRONOMIC MANagements ON SOIL PROPERTIES AND GRAPE ROOTS IN TWO VINEYARDS

Mosca Elena <sup>(a)</sup>, Luotto Isabel <sup>(a)</sup>, Nabil Haman <sup>(a)</sup>, Mescalchin Enzo <sup>(b)</sup>, Zanzotti Roberto <sup>(b)</sup>,  
\*Scandellari Francesca <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Free University of Bolzano-Bozen, Faculty of Science and Technology, Bolzano, Italy; <sup>(b)</sup> Organic Agriculture, Technology Transfer Centre, Edmund Mach Foundation, S. Michele a/Adige (TN), Italy

\* *Autore corrispondente: francesca.scandellari@unibz.it*

The main objective of this study was to compare soil fertility and microbial biodiversity in two experimental vineyards, Weizacher (W) and Pozza (P) (TN), where integrated (I), organic (O) and biodynamic (B) management practices are compared since 2011. In W, the effect of treatments was evaluated at 0-10, 10-20, and 20-30 cm. In P, we focused on the effect of cover crops subjected to green manuring on the alleyways. In both vineyards, the effect of management was estimated in April 2016 by analyzing soil pH and nutrient concentration, grape roots (mineral concentration and mycorrhization rate) and microbial biomass (fumigation-extraction method; fatty acids derived from phospholipids; microcalorimetry). In W, pH value increased with soil depth, while soil C, N, Ca and S concentrations decreased. Soil total C concentration was higher in the alleyway than in the row. In P, no differences were found between biodynamic treatments with and without green manure. The highest pH value and Ca concentration was in I, whereas the highest soil C was in treatment B. I-P had the highest concentration of NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub> and available P. The degree of mycorrhization was overall homogenous among the treatments, with the mean ranging between 55% and 60%. The lowest microbial biomass was measured in I-P and the O-W, while the highest was found in the alleyway of both B. B-W had the highest relative amount of the mycorrhizal fatty acid marker C16:1 $\omega$ 5, followed by O-P. The lowest value was found in I-P. For microcalorimetry, O-P had the highest power emission and the highest heat produced. While soil pH did not have effect on mycorrhization rate, the concentration of K, Ca and Mg had a weak effect. In particular, lower mycorrhization was measured in treatment with high Mg (I-P and O-P). In addition, while the concentration of total P in the soil was negatively correlated with the root mycorrhization, a high concentration of total P was measured in roots having high mycorrhization rate. Moreover, a positive correlation was found between C16:1 $\omega$ 5 and NH<sub>4</sub>, with the highest value measured in the alleyway of O-P and B-W.

As expected, the mineral fertilizers applied in the conventional management (I) increased the nutrient availability in the soil, but slightly decreased microbial biomass. On the contrary, the two more sustainable treatments, O and B, showed respectively a high microbial activity and a high mycorrhizal presence. In addition, in our system, the role of mycorrhizal fungi in the cycle of P seems to be confirmed. In fact, although no correlation was found with available P, lower levels of total P in the soil stimulated root mycorrhization which, in turn, determined an increased concentration of P in roots. In conclusion, although soil management had a limited influence on the soil and on the grape root nutrient concentration, it affected both mycorrhization and soil biological activity. Further studies in the field are needed to confirm these preliminary results.

**Parole chiave:** vineyard; sustainability; soil microbial biomass



SIV-O2

## INTERAZIONI SUOLO-MACCHINA IN VITICOLTURA: ANALISI E VALUTAZIONE PRELIMINARE DI UNA INNOVATIVA STRUMENTAZIONE PER LA MISURA DI RESISTENZA AL TAGLIO DEI SUOLI

\*Sarri D. <sup>(a)</sup>, Priori S. <sup>(b)</sup>, Martelloni L. <sup>(a)</sup>, Pellegrini S. <sup>(b)</sup>, Lisci R. <sup>(a)</sup>,  
Rimediotti M. <sup>(a)</sup>, Lombardo S. <sup>(a)</sup>, Vieri M. <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> GESAAF Dipartimento di Gestione dei Sistemi Alimentari, Agrari e Forestali

<sup>(b)</sup> CREA, Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente

\* Autore corrispondente: [daniele.sarri@unifi.it](mailto:daniele.sarri@unifi.it)

Negli ultimi anni la gestione del suolo in viticoltura sta divenendo una tematica di riflessione sempre più attuale. Ciò è motivato dalle conseguenze di scelte progettuali e gestionali errate, orientate alla semplificazione delle pratiche colturali e al ricorso ad una meccanizzazione inappropriata che ha comportato una degradazione chimica, fisica e biologica dei suoli. Tra le molteplici problematiche legate al suolo, il compattamento è sicuramente il fenomeno maggiormente negativo poiché strettamente dipendente alle risposte vegeto-produttive della vite. Adamchuk e Christenson hanno infatti dimostrato come il compattamento può ostacolare la crescita delle radici e ridurre l'infiltrazione dell'acqua nel terreno, con conseguente minor resa delle colture. Attualmente l'analisi dell'entità del compattamento è rilevata attraverso misurazioni di tipo diretto e puntuale basate sulla analisi della massa volumica in condizione umide e a secco (bulk density), void ratio, e porosità. Un ulteriore parametro è la resistenza meccanica del suolo, definita come la resistenza al movimento delle radici delle piante o degli utensili di lavorazione attraverso il suolo, che risulta direttamente correlata alla forza di resistenza del suolo. Tale variabile è oggi diffusamente analizzata grazie ai penetrometri a cono standardizzati (ASAE Standard, 2016) che consentono di misurare in modo diretto e in alcuni casi anche georeferenziato, la forza necessaria per inserire verticalmente una punta conica nel suolo. Tuttavia tali misurazioni, seppur imprescindibili ai fini di una specifica caratterizzazione dello stato del suolo, richiedono molto tempo per la rilevazione ed analisi dei dati.

L'obiettivo di questo studio è di sviluppare un nuovo prototipo di strumento assimilabile ad un coltello dinamometrico digitale, accoppiato ad un trattore agricolo, in grado di rilevare la resistenza meccanica del suolo in modo continuo e georeferenziato. L'analisi preliminare condotta confronta le tecniche di misurazione classica impiegate nella misurazione del compattamento rispetto al prototipo, per il compattamento generato dalle diverse tipologie di macchinari presenti in una azienda vitivinicola. I test preliminari sul campo utilizzando il prototipo sono stati valutati in diverse condizioni del suolo del vigneto. I risultati preliminari hanno mostrato che il coltello dinamometrico funziona correttamente e consente una visione immediata delle misure di resistenza meccanica del suolo. Tuttavia, sono necessari ulteriori miglioramenti per aumentarne la precisione e la versatilità.

**Parole chiave:** Compattamento suolo, viticoltura, meccanizzazione, coltello dinamometrico



42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

SIV-O3

## HUMUSICA, A NEW CONCEPT OF SOIL

**\*Augusto Zanella**

Dipartimento TESAF, Università degli Studi di Padova

*\* Autore corrispondente: [augusto.zanella@unipd.it](mailto:augusto.zanella@unipd.it)*

What's soil? It looks like an obsolete question. We know what soil is, an interface between living ecosystems and mineral substrates. Ecosystems are numerous and very different. Substrates too are difficult to be classified as basement or matter for soil building. Applied Soil Ecology Journal decided to dedicate three special issues to this matter:

Humusica 1 (8 review articles and field guides of classification): Description, classification and functioning of Terrestrial humipedons (aerated typical organic and organic-mineral soil horizons);

Humusica 2 (11 review articles and field guides of classification): Description, classification and functioning of Hydromorphic, Atypical and Anthropogenic humipedons (semi-terrestrial and aquatic; pioneer and specialised; agricultural and artificial organic and organic-mineral soil horizons);

Humusica 3 (more than 70 articles, review and short communications): news about humus and soil systems biology, functioning, classification, field tools, examples of classification, example of natural agriculture, green roofs, urban soils management

More than 100 authors sent contributions. The issues will be open access all over the world during three month. The aim of the project is to promote a better knowledge of the biological essence of the soil in order to accompany the stated global change, starting a more sustainable use of the soil for feeding Earth ecosystem and humanity.

**Parole chiave:** Humusica, Humus, Soil ecology, Soil carbon, Agriculture





SIV-O4

## A DYNAMIC VITICULTURAL ZONING (DVZ) TO EXPLORE THE RESILIENCE OF TERROIR CONCEPT UNDER CLIMATE CHANGE

\*Antonello Bonfante <sup>(a)</sup>, Eugenia Monaco <sup>(a)</sup>, Giuliano Langella <sup>(a)</sup>, Paola Mercogliano <sup>(b)</sup>,  
Edoardo Bucchignani <sup>(b)</sup>, Piero Manna <sup>(a)</sup>, Fabio Terribile <sup>(c)</sup>

<sup>(a)</sup> National Research Council of Italy (CNR), Institute for Mediterranean Agricultural and Forestry Systems (ISAFOM), Ercolano (NA), Italy

<sup>(b)</sup> Meteorology Laboratory, Centro Italiano Ricerche Aerospaziali (CIRA), Capua (CE), Italy

<sup>(c)</sup> University of Naples Federico II, Department of Agriculture, Portici (NA), Italy

\* *Autore corrispondente: antonello.bonfante@cnr.it*

Climate change (CC) directly influences agricultural sectors, presenting the need to identify mitigating actions that can make local farming communities and crop production more resilient. In this context, the viticultural sector is one of those most challenged by CC due to its great impact on grapevine cultivar adaptation and therefore farmers' future incomes. Thus, understanding how suitability for viticulture is changing under CC is of primary interest in the development of adaptation strategies in traditional wine-growing regions. Considering that climate is an essential part of the terroir system, the expected variability in climate change could have a marked influence on terroir resilience with important effects on local farming communities in viticultural regions.

From this perspective, the aim of this paper is to define a new dynamic viticultural zoning procedure (DVZ) that is able to integrate the effects of CC on grape quality responses and evaluate terroir resilience, providing a support tool for stakeholders involved in viticultural planning (winegrowers, winegrower consortiums, policy makers etc.). To achieve these aims, a Hybrid Land Evaluation System (HLES), combining qualitative (standard Land Evaluation system) and quantitative (simulation model) approaches, was applied within a traditional region devoted to high quality wine production in Southern Italy (Valle Telesina, BN), for a specific grapevine cultivar (Aglianico), considering high resolution climate projections that were derived under two different IPCC scenarios, namely RCP 4.5 and RCP8.5. The results obtained indicate that: (i) only 2% of the suitable area of Valle Telesina expresses the concept of terroir resilience orientated towards Aglianico ultra quality grape (UQG) production; (ii) within 2010-2040, it is expected that 41% of the area suitable for Aglianico cultivation will need irrigation to achieve quality grape production; (iii) by 2100, climate change benefits for the cultivation of Aglianico will decrease, as well as the suitable area.

**Parole chiave:** Dynamic Viticultural Zoning DVZ, SWAP, grapes quality, climate change



SIV-P1

## EFFETTI DEL DIRADAMENTO A DIFFERENTE INTENSITA' SULLA QUALITA' DEL SUOLO E SULLA PRODUTTIVITA' DEI BOSCHI ARTIFICIALI DI PINO LARICIO

Giovanna Settineri, Teresa Papalia, Sidari Maria, \*Muscolo Adele

Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria Italy

\* Autore corrispondente: [amuscolo@unirc.it](mailto:amuscolo@unirc.it)

Lo scopo di questa ricerca è stato quello di valutare gli effetti di diverse intensità di diradamento sulla conservazione del suolo e sulla produttività delle piante in una pineta artificiale di *Pinus nigra* Arn. laricio Poiret var. calabrica di 60 anni, situata nel Parco Nazionale di Aspromonte, Calabria, Sud Italia. I rimboschimenti artificiali di pino laricio (*Pinus nigra* Arn. laricio Poiret var. calabrica), in Calabria, rappresentano uno degli strumenti più utilizzati nel periodo post-bellico con lo scopo di ricostituire la copertura forestale e di proteggere e conservare la risorsa suolo nelle aree fortemente depauperate a seguito dell'intenso sfruttamento. Il *Pinus laricio* è stato la specie preferita in quanto in grado di migliorare le caratteristiche chimico-fisiche del suolo e, pertanto, adattabile ad ambienti particolarmente difficili. Oltre alla protezione del suolo il *Pinus laricio* oggi riveste un importante ruolo nell'economia forestale locale.

Le utilizzazioni forestali a diversa intensità sono state effettuate nel 2011 e sono state applicate per valutare i cambiamenti nelle proprietà chimico-fisiche (tessitura, umidità, S.O., pH, densità apparente e porosità) e biologiche (QBS-ar) del suolo e nella produttività delle piante (parametri dendrometrici), con l'obiettivo specifico di identificare la pratica forestale da adottare per una gestione sostenibile delle pinete artificiali di pino laricio in Calabria. Nel dettaglio, sono state individuate tre aree denominate T60 (60% di diradamento), T30 (30% di diradamento) e CTRL (controllo), in cui la rispettiva densità di piante ad ettaro è pari a 780, 1354 e 1935. I tre siti (T30, T60 e CTRL) presentano caratteristiche omogenee per quanto riguarda altitudine, esposizione e pendenza.

I nostri risultati hanno evidenziato che i parametri chimico-fisici e biologici erano significativamente più elevati nel T60 rispetto al controllo ed al T30. Inoltre, nei popolamenti trattati è stato riscontrato che il T60 era quello in cui aumentavano significativamente i parametri dendrometrici, il volume e quindi la produttività del popolamento e, la stabilità delle piante.

Dai risultati ottenuti, è emerso che un taglio colturale di elevata intensità (T60) risulta particolarmente adatto per il ripristino dei boschi di pino laricio, anche all'interno di aree protette come il Parco Nazionale d'Aspromonte, perché è in grado di migliorare la stabilità delle piante, la produttività del legno sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo, con conseguente aumento del valore economico del bosco, rispettando allo stesso tempo il funzionamento dell'ecosistema del suolo.

**Parole chiave:** Gestione forestale, qualità del suolo, intensità di taglio



SIV-P2

## BIODISPONIBILITÀ DEL FOSFORO NEL SUOLO: EFFETTO ED AZIONE DI UN FERTILIZZANTE ORGANO-MINERALE FOSFATICO

Loredana Canfora, Barbara Felici, Rosanna Epifani, \*Anna Benedetti.

CREA - Centro di Ricerca Agricoltura e Ambiente

\* Autore corrispondente: [anna.benedetti@crea.gov.it](mailto:anna.benedetti@crea.gov.it)

Il fosforo è ampiamente utilizzato in agricoltura per soddisfare l'esigenza nutritiva nella crescita delle piante e quindi la domanda globale di produzione di alimenti. Tuttavia, preoccupa non poco la disponibilità di P, materia prima costosa ed in esaurimento. I fertilizzanti minerali infatti, si fondano su materie prime costose ed alcune non rinnovabili, è questo il caso delle fosforiti, per le quali si stima l'esaurimento dei giacimenti entro il 2030. In tale contesto, l'utilizzo di nuovi prodotti e tecnologie in grado di stimolare microrganismi utili all'assorbimento di elementi nutritivi essenziali quali il P, declina gli obiettivi dell'UE per un uso più efficiente delle risorse.

Alcuni microrganismi associati alle radici, le endomicorrize, rappresentano una strategia vincente per lo sfruttamento e la mobilizzazione del fosforo nel suolo, l'impiego di fertilizzanti a base di fosforo è aumentato significativamente negli ultimi anni (da 5 a 20 milioni di tonnellate).

Aumentare l'efficienza della concimazione fosfatica attraverso l'impiego di fertilizzanti organo-minerali in grado di proteggere il P dall'insolubilizzazione cui naturalmente va incontro nel suolo, è una delle misure che molti stanno studiando.

I concimi organo-minerali attraverso la chelazione del P da parte di sostanza organica umificata, lo proteggono P da fenomeni di perdite quali percolamento e ruscellamento rendendolo maggiormente assimilabile per le piante nel tempo. Il fosforo organico è reso disponibile per le piante grazie a degli enzimi (fitasi e fosfatasi) presenti in alcuni funghi che formano endomicorrize. Le endomicorrize vivono nelle radici delle piante con le quali instaurano una simbiosi. Alcune di loro sono capaci di fornire fosforo e acqua alle radici e in cambio assimilano una parte dello zucchero prodotto dalla pianta.

Il limite delle micorrize è dato dalla quantità di fosforo già presente nel suolo, infatti poiché la simbiosi si instauri ci deve essere convenienza per entrambi le parti: se la pianta ha già a disposizione fosforo a sufficienza, non ha nessun interesse ad entrare in simbiosi con il fungo.

Uno studio condotto su *Zea mays* ha valutato il meccanismo di funzionamento di un fertilizzante organo-minerale fosfatico sull'efficienza d'uso del fosforo nel suolo ed il suo effetto sul potere di micorizzazione delle radici. Poiché le modalità di interazione con il P sono molteplici per le endomicorrize, ed un fattore limitante è costituito dalla quantità di P presente nel suolo, la sperimentazione è stata realizzata considerando due suoli caratterizzati da un diverso contenuto in P e mettendo a confronto due differenti tipologie di fertilizzanti fosfatici. I risultati hanno evidenziato una maggiore percentuale di micorizzazione per la tesi OM nel suolo a più basso contenuto in fosforo ed una diminuzione in termini di abbondanza del numero di microrganismi con attività di solubilizzazione del P.



SIV-P3

## APPLICAZIONE DI TECNICHE MULTIVARIATE PER LA SELEZIONE DI INDICATORI CAPACITIVI: DETERMINAZIONE DELLA QUALITÀ FISICA DEL SUOLO IN ESPERIMENTI DI LUNGO PERIODO IN PUGLIA

\*Castellini Mirko <sup>(a)</sup>, Stellacci Anna Maria <sup>(a, b)</sup>, Iovino Massimo <sup>(c)</sup>,  
Rinaldi Michele <sup>(d)</sup>, Ventrella Domenico <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente (CREA-AA), Bari; <sup>(b)</sup> DISSPA, Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", Bari; <sup>(c)</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi di Palermo, Palermo; <sup>(d)</sup> Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca per la Cerealicoltura (CREA-CER), Foggia

\* Autore corrispondente: [mirko.castellini@crea.gov.it](mailto:mirko.castellini@crea.gov.it)

Gli indicatori capacitivi ottenuti dalla curva di ritenzione idrica del suolo sono ampiamente utilizzati per valutare la qualità fisica del suolo (QFS) e per confrontare trattamenti agronomici alternativi. L'uso simultaneo di un numero relativamente elevato di indicatori è auspicabile poiché conferisce robustezza alle stime di QFS. Tuttavia, talvolta si possono ottenere informazioni ridondanti (correlazioni tra indicatori) o contrastanti. Procedure di statistica multivariata possono consentire di selezionare un set minimo di indicatori rappresentativi per determinare la QFS.

Lo studio è stato effettuato presso l'azienda sperimentale del CREA-AA in due esperimenti di lungo periodo sul frumento volti ad indagare gli effetti indotti da due criteri di gestione dei residui colturali (bruciatura, B, interrimento, I) e le modalità di gestione del suolo (lavorazione convenzionale, CT, non-lavorazione, NT). Cinque indicatori capacitivi di QFS (densità apparente, BD, macroporosità, PMAC, capacità per l'aria, AC, acqua disponibile, PAWC, capacità di campo relativa, RFC) sono stati determinati in 5 e 6 date nel corso del ciclo colturale. Due ulteriori set di dati, il primo per CT e NT in un diverso esperimento, il secondo per suoli siciliani con differente tessitura e uso del suolo, sono stati considerati al fine di validare le correlazioni tra indicatori ottenute per B, I, CT e NT. L'analisi delle componenti principali (PCA) e l'analisi discriminata con il metodo stepwise (SDA) sono state applicate per studiare le relazioni tra gli indicatori e individuare quelli maggiormente capaci di discriminare i trattamenti a confronto. Tali indicatori sono stati utilizzati per determinare la QFS, in accordo con i valori ottimali proposti in letteratura, e per stabilire un confronto tra B e I, e CT e NT.

Indipendentemente dal trattamento agronomico e dal set di dati considerato, è stata sempre individuata una correlazione altamente significativa, inversa tra RFC ed AC e diretta tra PMAC ed AC. La PCA ha identificato RFC come indicatore più rappresentativo poiché ha evidenziato i loading più elevati nella PC1, in particolare quando i dati sono stati accorpati (B+I e CT+NT; 0.96 e 0.97). La SDA per CT+NT ha fornito indicazioni complessivamente coerenti con la PCA poiché RFC è stato generalmente selezionato come miglior indicatore per evidenziare differenze nella gestione del suolo in tre delle cinque epoche e per i dati accorpati. Per contro, la SDA ha selezionato BD o PAWC solo in metà delle epoche di B o I, e non ha fornito alcun risultato nelle restanti date o per B+I. L'utilizzo di variabili chiave è risultato determinante per una più agevole stima della QFS di CT e NT. Indipendentemente dalla numerosità degli indicatori adottati (tutti gli indicatori, o quelli selezionati da PCA o SDA), il confronto di QFS ha evidenziato una leggera preferenza per B (RFC ottimale e BD quasi ottimale in Novembre) ed una più evidente per CT (RFC migliore o uguale in 3-4 casi su 5).

**Parole chiave:** Qualità fisica del suolo, ritenzione idrica, indicatori capacitivi, statistica multivariata



SIV-P4

## LA SOLARIZZAZIONE CON 'PANNELLO SOLARE' SOTTO SERRA CON AGGIUNTA DI SOSTANZA ORGANICA MANTIENE LA FERTILITÀ CHIMICA E BIOLOGICA DEL SUOLO

Flavio Fornasier <sup>(a)</sup>, \*Salvatore Baiano <sup>(b)</sup>, Luigi Morra <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> CREA-VE Via Trieste, 23 34170 Gorizia

<sup>(b)</sup> CREA-CI, Via Torrino 2 81100 Caserta

\* Autore corrispondente: [flavio.fornasier@crea.gov.it](mailto:flavio.fornasier@crea.gov.it)

Con le attuali limitazioni all'uso di fumiganti, la solarizzazione è una tecnica indispensabile per la difesa da parassiti tellurici delle colture, in particolar modo di quelle sotto serra. L'applicabilità della solarizzazione in sistemi colturali intensivi come quelli orticoli con sequenze colturali continue (es.: colture da foglia a taglio per la IV gamma), dipende dalla durata minima che deve avere il trattamento per essere efficace. Nel progetto Mabiscombi, finanziato dal MiPAAF, è stata testata una nuova procedura di solarizzazione con 'pannello solare' allo scopo di valutarne l'efficacia in un periodo di applicazione di 30 giorni. Il metodo prevede la spruzzatura, su suolo preventivamente lavorato e bagnato, di un film biodegradabile liquido di colore scuro a base di una miscela di acqua, gel contenente galattomannani e polvere di carbone; dopo l'essiccazione del film il suolo è coperto con film plastico trasparente. L'efficacia contro i patogeni fungini inoculati è risultata superiore a quella ottenuta con la solarizzazione standard basata sull'impiego del solo film plastico.

E' stata poi impostata nel periodo 2014-2016, una prova su scala aziendale sotto tunnel-serra che ha previsto la coltivazione di una stessa sequenza di specie quali rucola, basilico e lattuga iceberg con tre diverse modalità di gestione: a) Aziendale, concimazione minerale, nessun ammendamento organico, solarizzazione standard; b) Innovativa, concimazione minerale, ammendamento con compost da sanse olearie in dose di 15 t ha<sup>-1</sup> di tal quale (=11 t ha<sup>-1</sup> di sostanza secca e 4,2 t ha<sup>-1</sup> di C organico) distribuito due mesi prima della solarizzazione con pannello solare; c) Controllo non concimato, né ammendato né solarizzato.

Nel secondo anno di applicazione della sequenza colturale, in un arco temporale che ha compreso il secondo ammendamento con compost, le diverse solarizzazioni e la successiva coltura di rucola (giugno 2015-febbraio 2016), sono stati eseguiti n. 5 prelievi di terreno lungo il profilo 0-20 cm. In ogni prelievo, in ciascuna delle tre tesi, sono stati campionati, senza miscelarli, 20 punti per un totale di 60 repliche sulle quali sono stati misurati i seguenti parametri: umidità, sostanza organica (LOI), biomassa microbica (dsDNA), n. 8 attività enzimatiche, C e N solubili.

I risultati ottenuti mostrano che quando vi è aggiunta di sostanza organica i parametri legati alla fertilità biologica (dsDNA ed enzimi) ritornano più rapidamente sui livelli misurati prima della solarizzazione. Il contenuto di C ed N solubile aumentano dopo la solarizzazione fino al prelievo di dicembre. Il livello originario di sostanza organica è restato immutato dove eseguita la solarizzazione standard, è aumentato dove l'ammendamento ha preceduto la solarizzazione innovativa.

La tecnica della solarizzazione può dunque essere ulteriormente migliorata e gli effetti sulla fertilità biologica del suolo, controbilanciati.

**Parole chiave:** solarizzazione con "pannello solare", fertilità, sostanza organica



SIV-P5

## EFFETTI DELL'APPLICAZIONE IN POST EMERGENZA DEGLI OLI ESSENZIALI DI EUCALIPTO SULLE PIANTE INFESTANTI E SULLA COMUNITÀ MICROBICA DEL SUOLO

**Amira Jouini, Antonino Ioppolo, Luigi Badalucco, Eristanna Palazzolo,  
\*Vito Armando Laudicina**

Dipartimento Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Palermo

\* *Autore corrispondente: vitoarmando.laudicina@unipa.it*

L'uso diffuso di erbicidi sintetici ha un impatto negativo sulla salute umana e sull'ecosistema. Per il superamento di questi problemi, si stanno valutando soluzioni alternative per ridurre l'utilizzo di erbicidi sintetici. Molti studi hanno dimostrato che gli oli essenziali (EO) estratti da alcune piante hanno un'attività erbicida. Gli EO, sono costituiti da composti organici volatili e caratterizzati da un forte odore; vengono utilizzati dalle industrie cosmetiche, farmaceutiche e alimentari in quanto sono considerati composti sicuri per l'uomo, gli animali e l'ambiente. Diversi studi hanno dimostrato che gli EO estratti dalle foglie di eucalipto hanno effetti antimicrobici, antivirali, fungicidi, insetticidi, antinfiammatori e antiossidanti. Inoltre, studi in vitro hanno comprovato che essi possono inibire la germinazione di alcune specie vegetali.

Lo scopo di questo lavoro è stato quello di valutare gli effetti in vivo degli EO estratti dalle foglie di Eucalipto sul controllo post emergenza delle infestanti, sul carbonio della biomassa microbica, sulla respirazione del suolo e sui principali gruppi microbici (batteri e funghi).

Gli EO utilizzati sono stati estratti tramite idrodistillazione da foglie di *Eucalyptus camalsulensis*, *E. occidentalis* ed *E. globulus*. Tre diverse specie di eucalipto sono state utilizzate perché, come riportato in letteratura, ciascuna di esse è caratterizzata da una diversa attività biologica.

Il suolo utilizzato per la prova è stato prelevato all'interno del campus dell'Università degli Studi di Palermo. Dopo il prelievo, il suolo è stato essiccato all'aria e setacciato ad un centimetro. Successivamente, 500 grammi di suolo sono stati posti in 20 vaschette di alluminio (10 × 20 cm) ed incubati in condizioni naturali. Durante l'incubazione il suolo è stato mantenuto al 50% della sua capacità idrica di campo.

Dopo l'emergenza delle piantine, ovvero alla comparsa della terza foglia (ventesimo giorno dall'inizio dell'incubazione), ciascun olio essenziale è stato applicato nebulizzandolo sulle piantine, a giorni alterni per una settimana (tre applicazioni in totale). Per ogni vaso e per ogni trattamento, sono stati applicati 5 mL di una soluzione contenente 1 L di acqua, 10 mL di olio essenziale e 1 mL di emulsionante. Nel suolo di controllo la soluzione applicata alle piantine non conteneva olio essenziale.

Dopo 15 giorni dall'ultima applicazione dei trattamenti, i suoli sono stati campionati in modo totale, setacciati ed analizzati per la determinazione del carbonio della biomassa microbica (metodo fumigazione-estrazione), respirazione basale (emissione di CO<sub>2</sub>) e struttura della comunità microbica (analisi degli acidi grassi dei fosfolipidi). Inoltre, per ogni trattamento sono stati determinati alcuni parametri delle piante come peso secco e fresco totale, numero di specie e numero di piante per specie.

In questo lavoro vengono riportati e discussi i principali risultati.



SIV-P6

## EFFETTI DEGLI OLI ESSENZIALI DI AGRUMI APPLICATI IN POST-EMERGENZA SUL CONTROLLO DELLE INFESTANTI E SULLA COMUNITÀ MICROBICA DEL SUOLO

**Antonino Ioppolo, Amira Jouini, Eristanna Palazzolo, \*Vito Armando Laudicina**

Dipartimento Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Palermo

\* *Autore corrispondente: vitoarmando.laudicina@unipa.it*

Sebbene gli erbicidi sintetici ad oggi siano il mezzo più utilizzato per il controllo delle erbe infestanti, è ampiamente dimostrato che essi hanno un impatto negativo sul suolo, sull'ambiente e, inoltre, iniziano a manifestarsi fenomeni di resistenza. Pertanto, è importante sviluppare mezzi alternativi che siano al contempo efficaci e rispettosi dell'ambiente. Gli oli essenziali estratti dalle piante sono stati da sempre utilizzati per molteplici usi come agenti battericidi, virucidi, fungicidi, insetticidi, medicinali e cosmetici. Diversi studi hanno dimostrato tali attività degli oli essenziali estratti dagli agrumi, ma scarsi sono gli studi che hanno investigato il loro potenziale uso come erbicidi. Inoltre, anche se diversi studi hanno dimostrato un effetto antimicrobico, tali studi sono stati condotti prevalentemente in vitro e non in vivo.

Obiettivo del presente lavoro è stato quello di valutare la potenzialità degli oli essenziali estratti dalle bucce di limone e arancia i) per limitare lo sviluppo delle erbe infestanti e ii) il loro effetto sulla comunità microbica del suolo. Gli oli essenziali testati sono stati estratti per idrodistillazione e con pressa a freddo: LI e AI, olio essenziale di limone e arancio, rispettivamente, estratti con pressa a freddo; LU e AU, olio essenziale di limone e arancio, rispettivamente, estratti tramite idrodistillazione.

Ai fini del presente lavoro, il suolo utilizzato è stato prelevato presso un campo sperimentale dell'Università degli Studi di Palermo. Dopo il prelievo, il suolo è stato essiccato all'aria e setacciato con setaccio con fori del diametro di un centimetro. Successivamente, 500 grammi di suolo sono stati posti in 20 vaschette di alluminio (10 × 20 cm) ed incubati in condizioni naturali. Durante l'incubazione il suolo è stato mantenuto al 50% della sua capacità idrica di campo (WHC).

Dopo l'emergenza delle piantine, ovvero alla comparsa della terza foglia (ventesimo giorno dall'inizio dell'incubazione), ciascun olio essenziale è stato applicato nebulizzandolo sulle piantine, a giorni alterni per una settimana (tre applicazioni in totale). Per ogni vaso e per ogni trattamento, sono stati applicati 5 mL di una soluzione contenente 1 L di acqua, 10 mL di olio essenziale e 1 mL di emulsionante. Nel suolo di controllo la soluzione applicata alle piantine non conteneva olio essenziale.

Dopo 15 giorni dall'ultima applicazione dei trattamenti, i suoli sono stati campionati in modo totale, setacciati ed analizzati per la determinazione del carbonio della biomassa microbica (metodo fumigazione-estrazione), respirazione basale (emissione di CO<sub>2</sub>) e struttura della comunità microbica (analisi degli acidi grassi dei fosfolipidi). Inoltre, per ogni trattamento sono stati determinati alcuni parametri delle piante come peso secco e fresco totale, numero di specie e numero di piante per specie.

In questo lavoro vengono riportati e discussi i principali risultati.



## CAMBIAMENTI DI USO DEL SUOLO E CARATTERI PEDOLOGICI NELLE AREE INTERNE DELL'APPENNINO CENTRO-MERIDIONALE

**\*Rosa Riviaccio<sup>(a)</sup>, Lorenzo Sallustio<sup>(a, b)</sup>, Matteo Vizzarri<sup>(a)</sup>,  
Massimo Paolanti<sup>(c)</sup>, Marco Marchetti<sup>(a)</sup>**

<sup>(a)</sup> Centro di ricerca per le Aree Interne e gli Appennini (ArlA), Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Pesche (IS), Italia; <sup>(b)</sup> Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), Research Centre for Forestry and Wood, Viale Santa Margherita 80, Arezzo, Italia; <sup>(c)</sup> Libero professionista

\* Autore corrispondente: [rosa.riviaccio@unimol.it](mailto:rosa.riviaccio@unimol.it)

Lo scopo di questo lavoro è analizzare i cambiamenti di uso del suolo in Abruzzo nel periodo 1990-2008 in relazione ai pedopaesaggi a scala di piccolo dettaglio (Soil Region), e alla capacità d'uso dei suoli (land capability), evidenziando le ripercussioni sul comparto agricolo in termini economici utilizzando il Valore Agricolo Medio (VAM) come proxy. Lo studio è stato condotto con l'utilizzo dei dati dell'Inventario dell'Uso delle Terre d'Italia (IUTI) in relazione alle Soil Region (SR) della carta dei suoli regionale ed alla Carta della capacità d'uso dei suoli (LC). I risultati mostrano la contrazione dei terreni agricoli, con conseguente ricolonizzazione da parte del bosco, e le dinamiche interne al comparto (intensivizzazione ed estensivizzazione). In particolare, i dati dimostrano che i processi principali hanno agito in maniera differente nei tre diversi pedoambienti presenti in regione. Nella SR A la diminuzione dei seminativi è legata principalmente all'intensivizzazione e secondariamente ai due processi di consumo di suolo ed abbandono, con ricolonizzazione da parte del bosco. Nelle SR B e C il processo prevalente è stato la ricolonizzazione forestale ma nella prima essa è avvenuta a spese sia dei pascoli che dei seminativi, nella seconda solo a carico dei pascoli. Questa situazione è meglio evidenziata dai dati messi in relazione con la Carta della LC. Nei suoli di I e II classe (4,5% della regione) il processo più importante da evidenziare è il consumo di suolo (2.800 ha in 18 anni); nei suoli di III classe (43%) l'intensivizzazione; nei suoli di IV classe (25%) la ricolonizzazione a spese dei pascoli e dei seminativi; nei suoli dalla V alla VIII classe (27%) la ricolonizzazione dei pascoli. La valutazione economica del comparto agricolo ha mostrato che, nonostante il processo di intensivizzazione abbia avuto implicazioni positive sul valore dei terreni agricoli, questo non ha compensato la perdita economica legata ai processi di abbandono ed espansione delle aree urbane. L'analisi dei dati dal 1990 al 2008 quantifica in circa 406M € la perdita di VAM, di cui 157M € persi in maniera irreversibile a causa del consumo di suolo. Lo studio dimostra che le dinamiche socio-economiche che comportano l'espansione delle città lungo la fascia collinare, costiera e nelle pianure, ed il connesso abbandono delle aree interne collinari e montane, determinano nelle prime la perdita definitiva dei terreni qualitativamente migliori per l'agricoltura, e nelle seconde i processi di rewilding, con una congiunta perdita economica che pregiudica la redditività e lo sviluppo economico di queste aree sia nel breve che nel lungo termine. Comprendere la modalità di distribuzione geografica e la direzionalità dei processi di cambiamento di uso del suolo, ed i loro effetti, è fondamentale per fornire raccomandazioni e supporto ai decisori politici, per indirizzare la pianificazione territoriale verso la piena sostenibilità sociale, economica ed ambientale.

**Parole chiave:** Abruzzo, Capacità d'uso, Valore Agricolo Medio, rinaturalizzazione, urbanizzazione





42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

SIV-P8

## EFFETTI DELLA CONCIMAZIONE MINERALE AZOTATA SULLE CARATTERISTICHE BIOFISICHE DEGLI AGGREGATI DEL SUOLO

\*Guidi Patrizia <sup>(a)</sup>, Marzadori Claudio <sup>(a)</sup>, Cavani Luciano <sup>(a)</sup>, Bonifacio Eleonora <sup>(b)</sup>,  
Falsone Gloria <sup>(a)</sup>, Ciavatta Claudio <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, Scuola di Agraria e Medicina Veterinaria, Bologna

<sup>(b)</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Ambientali, Università degli studi di Torino, Torino

\* Autore corrispondente: [patrizia.guidi4@unibo.it](mailto:patrizia.guidi4@unibo.it)

I valori meglio predetti tramite proprietà spettrali, sono quelli delle forme libere di Ferro e Alluminio (Fe e Al estratti in ditionite, Fed, Ald) (RPD > 2.0). Sono stati stimati con un risultato meno affidabile (RPD > 1.5) l'alluminio e il ferro totali in forme non cristalline (estratto in sodio pirofosfato Alp, Fep) e la frazione di Al legata alla sostanza organica (estratto in oxalato, Alo), la ritenzione fosfatica (PR), l'indice  $Alo+1/2Feo$  per la distinzione tra silandic e alandic andosols. Le predizioni non soddisfacenti invece, sono state ottenute per Fe e Si estratti in oxalato (Feo, Sio), che ne rappresentano il totale delle forme non cristalline (RPD= 1.4) e  $(Alo-Alp)/Sio$  utilizzato in letteratura come indicatore della composizione dei materiali allofanici. Dal confronto con le variabili analitiche è emerso che queste ultime hanno generalmente un potere predittivo migliore (Sio, Alo, Fed,  $Alo+1/2Feo$ , PR), però per Fep e Alpe per Feo si ottengono stime migliori utilizzando gli spettri.

**Parole chiave:** Gestione del suolo, aggregati, caratteristiche biofisiche



## EFFETTI DELLA RIDOTTA FUNZIONALITÀ DEL SUOLO IN VIGNETI EUROPEI

**\*Edoardo A.C. Costantini<sup>(a)</sup>, Simone Priori<sup>(a)</sup>, Alessandro E. Agnelli<sup>(a)</sup>, Ebran Akca<sup>(h)</sup>,  
Maurizio Castaldini<sup>(a)</sup>, Lorenzo D'Avino<sup>(a)</sup>, Emma Fulchin<sup>(e)</sup>, Elena Gagnarli<sup>(b)</sup>,  
Brice Giffard<sup>(d)</sup>, Mehmet Erdem Kiraz<sup>(i)</sup>, Matej Knapič<sup>(l)</sup>, Alessandra Lagomarsino<sup>(a)</sup>,  
Silvia Landi<sup>(b)</sup>, Radojko Pelengić<sup>(l)</sup>, Sergio Pellegrini<sup>(a)</sup>, Rita Perria<sup>(c)</sup>, Sergio Puccioni<sup>(c)</sup>,  
Hans-Josef Schroers<sup>(l)</sup>, Sauro Simoni<sup>(b)</sup>, Paolo Storchi<sup>(c)</sup>, Semih Tangolar<sup>(g)</sup>, Javier Tardaguila<sup>(f)</sup>,  
Giuseppe Valboa<sup>(a)</sup>, Nadia Vignozzi<sup>(a)</sup>, Alessandra Zombardo<sup>(c)</sup>**

<sup>(a)</sup>CREA-AA, Research Center Agriculture and Environment, Italy; <sup>(2)</sup>CREA-DC, Research Center Protection and Certification, Italy; <sup>(3)</sup>CREA-VE, Research Center for Viticulture, Italy; <sup>(4)</sup>Bordeaux Sciences Agro, France; <sup>(5)</sup>Vitinnov-ADERA, France; <sup>(6)</sup>Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino, University of La Rioja, CSIC, Spain; <sup>(7)</sup>Çukurova University, Department of Horticulture, Turkey; <sup>(8)</sup>Adiyaman University Technical Vocational High School, Turkey; <sup>(9)</sup>Alata Horticultural Research Station, Turkey; <sup>(10)</sup> Agricultural Institute of Slovenia, Ljubljana.

\* Autore corrispondente: [edoardo.costantini@crea.gov.it](mailto:edoardo.costantini@crea.gov.it)

Nei vigneti possono essere presenti aree a ridotta fertilità del suolo, causata da erosione idrica accelerata e/o dall'adozione di improprie tecniche di pre-impianto. Tra gli obiettivi del progetto di ricerca RESOLVE (Restoring optimal Soil functionality in degraded areas within organic vineyards - Core organic plus) vi è quello di comprendere le cause della ridotta funzionalità del suolo in 8 vigneti rappresentativi della viticoltura biologica europea. Nelle aree degradate dei vigneti in studio si producono inferiori quantità di uva e concentrazioni eccessive di zuccheri, ad eccezione dei siti irrigati. Le cause del malfunzionamento del suolo sono legate a una ridotta disponibilità di acqua a causa della minore profondità di radicamento e minore profondità, nonché alla più bassa fertilità del suolo, evidenziata da valori inferiori di C organico, N totale, CSC e maggiori di carbonati. Alcuni indicatori di diversità e attività biologica (microartropodi, nematodi, enzimi, degradazione della materia organica mediante indice di Tea bag) non hanno mostrato differenze chiare e significative tra aree degradate e non degradate. Allo stesso modo, non è stata osservata alcuna chiara differenza negli indici complessivi di diversità microbica. Tutti gli indici risultano relativamente alti e indicativi della presenza di specie microbiche abbondanti e rare, con elevata diversità e uniformità della distribuzione delle specie. Le analisi dei cluster hanno evidenziato una lieve differenza nella composizione delle comunità eubatteriche e fungine nella rizosfera e nelle radici provenienti da aree degradate e non degradate nella maggior parte delle analisi eseguite, suggerendo che il diverso grado di funzionalità del suolo possa avere un'influenza su alcune unità tassonomiche. Le attività enzimatiche del suolo invece evidenziano una significativa diminuzione di funzionalità nelle aree degradate, parallelamente al contenuto di SOM. Le variazioni delle attività enzimatiche specifiche nei suoli degradati suggeriscono che, accanto a un generale rallentamento del turnover della materia organica, vi è una maggiore riduzione di capacità di decomposizione di quella maggiormente recalcitrante. In conclusione, questo studio multidisciplinare suggerisce che l'agricoltura biologica è in grado di ripristinare alcuni servizi ecosistemici del suolo, in particolare la biodiversità dell'orizzonte superficiale, che si adatta rapidamente ai cambiamenti ambientali, ma non gli altri servizi ecosistemici del suolo nella sua interezza. La perdita di fertilità del suolo causata da opere eccessive di movimento di terra prima della piantagione e/o da erosione accelerata appare invece più difficile da recuperare in tempi brevi attraverso la sola gestione biologica, e pone la necessità di trattamenti sito-specifici e più intensi, con una accurata scelta delle matrici organiche da impiegare nella concimazione.



SIV-P10

## SOIL CLASSIFICATION, HISTORICAL AND USE AND SOIL EVALUATION IN THE CULTURAL LANDSCAPE OF MONTI DI TRAPANI (SICILY).

\*Giuseppe Lo Papa <sup>(a)</sup>, Margarita Garcia-Vila <sup>(b)</sup>, Rocco Corselli <sup>(b)</sup>, María Teresa Bonet <sup>(c)</sup>,  
Valentina Pillitteri <sup>(a)</sup>, Elias Fereres <sup>(b)</sup>, Giuseppe Bazan <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Università degli Studi di Palermo, Palermo, Italy

<sup>(b)</sup> University of Cordoba, Cordoba, Spain

<sup>(c)</sup> Arqueoandalusi, Granada, Spain,

\* Autore corrispondente: [giuseppe.lopapa@unipa.it](mailto:giuseppe.lopapa@unipa.it)

In the past, the lack of technologies (e.g. synthetic fertilizers) to overcome biophysical limitations has played a central role in land use planning. Thus, landscape management and agronomic practices are reactions to local knowledge and perceptions on natural resources, particularly soil. In the framework of the European research project MEMOLA (FP7), the role of local farmers' knowledge and perceptions on soil for the historical land use through the spatial distribution of crops and the various management practices have been assessed in three different areas of Monti di Trapani region (Sicily). The identification of the soil classification systems of farmers and the criteria on which it is based, linked to the evaluation of the farmers' ability to identify and map the different soil types, was a key step. Nevertheless, beyond the comparison of the ethnopedological classification approach versus standard soil classification systems, the study also aims at understanding local soil management and land use decisions. The applied methodology was based on an interdisciplinary approach, combining soil science methods and participatory appraisal tools, particularly: i) semi-structured interviews; ii) soil sampling and analysis; iii) discussion groups; and iv) a workshop with local ecologists and agronomists. A rich local glossary of terms associated with the soil conditions and an own soil classification system have been identified in the region. Also, a detailed soil map, including process of soil degradation and soil capability, has been generated.

This traditional soil knowledge has conditioned the management and the spatial distribution of the crops, and therefore the configuration of the landscape, until the 1990s.

### Acknowledgements

This work has been funded by the European Union project MEMOLA (Grant agreement no: 613265).



SIV-P11

## EVOLUZIONE DELLE QUALITÀ FISICHE, CHIMICHE E BIOLOGICHE DEL SUOLO, E DELLA RISPOSTA VITICOLA ED ENOLOGICA, NEGLI ANNI SEGUENTI L'IMPIANTO DI UN VIGNETO IN COLTIVAZIONE BIOLOGICA

**\*Giuseppe Valboa<sup>(a)</sup>, Edoardo A.C. Costantini<sup>(a)</sup>, Elena Gagnarli<sup>(b)</sup>, Stefano Mocali<sup>(a)</sup>, Arturo Fabiani<sup>(a)</sup>, Simone Priori<sup>(a)</sup>, Sauro Simoni<sup>(b)</sup>, Paolo Storchi<sup>(c)</sup>, Rita Perria<sup>(d)</sup>, Nadia Vignozzi<sup>(a)</sup>, Alessandro E. Agnelli<sup>(a)</sup>**

<sup>(a)</sup> CREA-AA, Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente, Firenze; <sup>(b)</sup> CREA-DC, Centro di ricerca Difesa e Certificazione, Firenze; <sup>(c)</sup> CREA-VE, Centro di ricerca Viticoltura e Enologia, Arezzo; <sup>(d)</sup> CREA-VE, Centro di ricerca Viticoltura e Enologia, Conegliano

\* Autore corrispondente: [giuseppe.valboa@crea.gov.it](mailto:giuseppe.valboa@crea.gov.it)

Le operazioni di livellamento e lavorazione profonda del suolo effettuate prima dell'impianto di un nuovo vigneto hanno importanti ripercussioni sulle funzionalità del suolo e sulla produttività delle viti. Il presente lavoro ha avuto come obiettivo quello di valutare gli effetti di tali interventi sulla fertilità del suolo e sulla performance produttiva di un nuovo vigneto in coltivazione biologica. A tal fine, i parametri quali-quantitativi della produzione di uva, insieme alle proprietà chimiche, fisiche e biologiche del suolo, sono stati monitorati per sette anni parallelamente in due vigneti, di cui uno di recente impianto (2010), preceduto da movimenti di terra ed aratura profonda, l'altro impiantato dieci anni prima nelle medesime condizioni pedo-ambientali. I vigneti (*Vitis vinifera* L., cv Sangiovese) si estendono in aree collinari del Chianti Classico su suolo calcareo scheletrico. La gestione post-impianto del suolo si è basata su inerbimento naturale a file alterne, iniziato al quarto anno di età nel vigneto vecchio, e solo al settimo anno nel vigneto giovane a causa di un forte ritardo nello sviluppo delle viti. Negli anni precedenti l'inerbimento è stato controllato mediante lavorazioni periodiche. La fertilizzazione è stata condotta mediante applicazioni annuali di compost combinato con residui di potatura e sfalci della vegetazione spontanea. I risultati hanno evidenziato alcune significative differenze nelle proprietà del suolo tra i due vigneti. Nel vigneto giovane sono stati rilevati livelli di C organico e azoto costantemente inferiori ed una maggiore presenza di carbonati, senza un chiaro trend di resilienza. Le lavorazioni di pre-impianto hanno anche influenzato la struttura e la diversità delle comunità microbiche e dei microartropodi. La qualità biologica del suolo misurata sui microartropodi è risultata molto bassa nel giovane vigneto all'impianto, ma è aumentata notevolmente dopo cinque anni. Anche il suolo del vigneto vecchio ha mostrato condizioni di equilibrio non stazionarie, con incrementi del contenuto CO e N negli ultimi tre anni di monitoraggio. Il forte ritardo nello sviluppo del vigneto giovane ha determinato la quasi totale assenza di produzione fino al 2015. Nel 2016, la rese per pianta sono state di 5.6 grappoli e 0.4 kg di uva nel vigneto giovane, 7.2 grappoli e 1.0 kg di uva nel vigneto vecchio, associate a differenti valori di acido malico, zuccheri riducenti, alcool probabile, estraibilità degli antociani e maturità dei vinaccioli. Dai risultati si evince che la gestione del suolo in fase di pre-impianto dovrebbe essere attentamente pianificata in funzione delle specifiche condizioni pedologiche ed ambientali, al fine salvaguardare la funzionalità del suolo e gli standard quali-quantitativi della produzione vitivinicola. Nel contesto agro-ambientale considerato, i tradizionali interventi di livellamento e aratura profonda dovrebbero lasciare il posto a tecniche più conservative e sito-specifiche.

**Parole chiave:** qualità del suolo, gestione del suolo, vigneto, agricoltura biologica



SIV-P12

**PHYSICOCHEMICAL AND MICROBIAL SOIL QUALITY INDICATORS UNDER  
DIFFERENT TILLAGE AND CROP SEQUENCE IN MEDITERRANEAN  
ENVIRONMENTS**

**\*Maddalena Del Gallo<sup>(a)</sup>, Giancarlo Pagnani<sup>(a, b)</sup>, Sara D'Egidio<sup>(b)</sup>, Angelica Galieni<sup>(b, c)</sup>,  
Federica Matteucci<sup>(a)</sup>, Serena Pantalone<sup>(a)</sup>, Fabio Stagnari<sup>(b)</sup>, Michele Pisante<sup>(b)</sup>**

<sup>(a)</sup> Dipartimento di Medicina clinica, scienza della Vita e dell'Ambiente, Università dell'Aquila

<sup>(b)</sup> Facoltà di Bioscienze e tecnologie Agro-alimentari e Ambientali

<sup>(c)</sup> CREA - Vegetable and Ornamental Crops Research Centre

\* Autore corrispondente: [maddalena.delgallo@univaq.it](mailto:maddalena.delgallo@univaq.it)

Improvements of soil quality traits (i.e. physicochemical and biological characteristics), thanks to the adoption of low-impact farming practices, can be achieved already during the transition phase.

The results of a 6-year experiment (strip-plot design), combining two tillage practices (conventional tillage (CT) and zero tillage (ZT)) with two crop sequences (wheat monocropping (WW) and wheat-faba bean (WF)) under Mediterranean environments (Teramo, Italy), are discussed.

ZT induced higher values for some VSA scores i.e. "soil structure and consistence", "earthworms count" as well as soil organic matter (SOM) content (1.45 vs. 1.30% in ZT and CT, respectively). CT+WW and CT+WF treatments released CO<sub>2</sub> fluxes significantly higher of 32% and 41% than ZT+WW and ZT+WF, respectively. The community level physiological profiles were affected only by crop sequence, with WF inducing higher values of AWCD, R, and H than WW. A microbial ecology from DGGE approach showed highest values in term of Rr and diversity (1-D) for ZT+WW and ZT+WF, respectively; besides, WW allowed a smaller specialization of microorganisms (Fo), while the application of CT led to a more specialized community (higher Fo values and lower Rr and 1-D values).

In Mediterranean areas, NT practices, especially when combined with the others Conservation Agriculture principles, seems to ameliorate the investigated soil quality indicators already during the transition phase from traditional cropping systems.

**Parole chiave:** Conservation Agriculture approach; CO<sub>2</sub> flux; Soil Quality indicators; Microbial Activity; Microbial Genetic Diversity



**42° Congresso Nazionale**

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

## **SESSIONE V: valutazione della funzione ambientale e sociale dei suoli**



42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

SV-01

## VALUTAZIONE DELLA POLIFUNZIONALITÀ DEI SUOLI IN ZONE URBANE, PERIURBANE E RURALI

Calzolari C. <sup>(a)</sup>, \*Ungaro F. <sup>(a)</sup>, Marchi N. <sup>(b)</sup>, Punzo L. <sup>(b)</sup>, Bazzocchi S. <sup>(c)</sup>

<sup>(a)</sup> CNR IBiMet; <sup>(b)</sup> Regione Emilia Romagna; <sup>(c)</sup> Comune di Forlì

\* Autore corrispondente: [f.ungaro@ibimet.cnr.it](mailto:f.ungaro@ibimet.cnr.it)

Per contrastare efficacemente il complesso fenomeno del consumo e impermeabilizzazione dei suoli e la conseguente perdita di servizi ecosistemici sono necessari numerosi strumenti politici, normativi, decisionali, tecnici e scientifici. La conoscenza della dimensione e dell'impatto ambientale del fenomeno rappresenta in ogni caso un requisito indispensabile, sia per valutare le perdite di funzionalità del suolo e dei servizi ecosistemici a questa connessi, sia per fornire uno strumento utile per la pianificazione urbanistica.

Viene qui presentata una metodologia di valutazione delle molteplici funzioni del suolo alla base di servizi ecosistemici sviluppata a livello regionale e adattata a livelli di pianificazione del territorio comunale e urbano nell'ambito del progetto europeo SOS4LIFE (LIFE15 ENV/IT/000225). Il metodo prevede: (i) la definizione delle funzioni del suolo alla base della fornitura di servizi ecosistemici; (ii) la definizione di indicatori appropriati; (iii) la valutazione e la mappatura ai diversi livelli di scala; (iv) la produzione di mappe della polifunzionalità del suolo condivise con i servizi tecnici urbanistici degli enti preposti alla pianificazione.

**Parole chiave:** Consumo di suolo; servizi ecosistemici; Pianificazione urbanistica



## RIDUZIONE DELL'IMPRONTA SITO-SPECIFICA DI CARBONIO PRODOTTA DA UN SISTEMA COLTURALE MEDITERRANEO MEDIANTE ADEGUATI APPORTI DI COMPOST

Lorenzo D'Avino <sup>(a)</sup>, \*Francesco Razza <sup>(b)</sup>, Giovanni L'Abate <sup>(a)</sup>, Luca Lazzeri <sup>(c)</sup>

<sup>(a)</sup> Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente (CREA-AA) 50125 Firenze, Italy; <sup>(b)</sup> Novamont S.p.A., Sustainability Manager, 05100 Terni, Italy; <sup>(c)</sup> Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali (CREA-CI) 40128 Bologna, Italy  
\* Autore corrispondente: [francesco.razza@novamont.com](mailto:francesco.razza@novamont.com)

La valutazione dell'impronta di carbonio (C) nelle filiere industriali che prevedono una fase agricola è di crescente interesse nel contesto della bioeconomia, anche grazie allo sviluppo di nuove bioraffinerie. Tuttavia gli aspetti legati al sequestro di C nei suoli, quando contabilizzati, spesso non includono una valutazione pedoclimatica della stazione in esame e delle rese in biomassa del sistema colturale adottato. Nell'ambito del progetto BIT3G è stato sviluppato un modello a passo annuale in grado di stimare la dinamica dello stock di C nel suolo superficiale (0-30 cm) e testato su un sistema colturale costituito da un avvicendamento di cardo (6 anni), in rotazione con colture annuali di favino e grano duro, che si è ipotizzato di reiterare per 20 anni su sei diversi suoli siti in provincia di Sassari. Gli obiettivi del modello sviluppato sono stati: (i) dotarsi di uno strumento quantitativo in grado di supportare pratiche agricole poliennali sostenibili; (ii) stimare le emissioni e gli assorbimenti di CO<sub>2</sub> (legati alla dinamica del C del suolo); (iii) includere i risultati nel bilancio di carbon footprint del cardo. Nello specifico, sono stati confrontati due scenari in cui si è assunto di interrare solo il 10% della biomassa epigea del cardo e la totalità della biomassa epigea di favino e grano dopo la raccolta, e che differiscono per la parziale sostituzione della concimazione minerale con compost prima e durante la coltivazione di cardo. L'impronta di C è stata determinata per la produzione e l'uso degli input necessari alla coltivazione del cardo, normalizzando i risultati alle quantità di CO<sub>2</sub>eq ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup> secondo i principi del life-cycle thinking.

I risultati di questo lavoro hanno mostrato che: (i) le caratteristiche dei suoli determinano stime del C molto differenti e sembra quindi opportuno che una corretta valutazione del sequestro di C utilizzi inferenze geostatistiche; (ii) il bilancio tra il C fissato da residui e compost e quello mineralizzato non può essere trascurato poiché incide notevolmente sulla quantità di CO<sub>2</sub>eq necessari alla coltivazione del cardo; e (iii) l'applicazione di 20 t ha<sup>-1</sup> di compost al primo anno e di 15 al quarto anno consente mediamente di ridurre per più del 70% l'impronta di C del cardo.

Dall'analisi condotta è quindi possibile concludere come l'utilizzo di compost possa ridurre l'impronta di C di un sistema colturale. L'uso di compost (di qualità) può svolgere un ruolo chiave nell'economia circolare, infatti, considerando che in Eu-28 solo il 25% di rifiuto organico (circa 30 Tg per anno) è trasformato in compost, una migliore gestione della frazione organica potrebbe contribuire a: (i) incrementare la disponibilità di compost e ridurre l'impronta di C dell'intera fase agricola; (ii) aprire nuove prospettive economiche; (iii) conformarsi agli obiettivi della nuova Direttiva Europea sulle discariche che fissa al 10%, entro il 2030, la quantità di rifiuti smaltibili in discarica.

**Parole chiave:** impatto bioraffineria, carbon stock, life cycle assessment, compost di qualità, GWP





## IL RUOLO DELLE POLITICHE DI SVILUPPO RURALE NELL'USO SOSTENIBILE DEL SUOLO IN AGRICOLTURA

**Alessandro Monteleone, Danilo Marandola, \*Filiberto Altobelli**

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, CREA

\* Autore corrispondente: [filiberto.altobelli@crea.gov.it](mailto:filiberto.altobelli@crea.gov.it)

Le convenzioni internazionali per la conservazione della biodiversità, per il contrasto alla desertificazione e per la lotta al cambiamento climatico, chiedono al sistema Paese un contributo per assolvere ad una serie di impegni capaci di garantire e favorire l'uso sostenibile del suolo in agricoltura. Questi impegni sono in larga parte sinergici e coerenti con le priorità dello Sviluppo rurale, e i Programmi di sviluppo rurale (PSR) sono pertanto chiamati a contribuire al conseguimento di questi obiettivi.

Pertanto, l'uso sostenibile del suolo è una priorità strategica della politica di sviluppo rurale cui i 21 PSR italiani dedicano oltre il 10% delle risorse programmate per l'intero periodo 2014-2020. La conversione all'agricoltura conservativa, alla produzione integrata e alla produzione biologica, l'imboschimento dei terreni e l'allestimento dei sistemi agroforestali, l'apporto di matrici organiche al suolo, l'uso sostenibile di prati e dei pascoli sono gli interventi di sostegno che tutti i PSR destinano, in modo diversificato, ad un ampio ventaglio di beneficiari per promuovere un uso più sostenibile dei suoli.

All'azione dei PSR si aggiunge l'attività della Rete Rurale Nazionale che con l'ambizione di accompagnare l'attuazione della politica di sviluppo rurale nel nostro Paese, mette in campo, anche con riferimento al suolo una pluralità di strumenti finalizzati a garantire supporto tecnico ai soggetti attuatori, informazione e coinvolgimento dei portatori di interesse nazionali e regionali, trasferimento di innovazioni utili alle aziende, comunicazione sul ruolo dei PSR nel raggiungimento delle priorità condivise a livello comunitario.

Questo contributo oltre ad analizzare in dettaglio la programmazione degli interventi a favore del suolo previsti dai PSR ed i primi risultati sull'attuazione delle misure, vuole anche approfondire l'integrazione e la complementarietà dei PSR con le principali convenzioni internazionali, tra cui la Global Soil partnership (GSP) e la Global Alliance for Climate-Smart Agriculture (GACSA) e avviare una prima riflessione su come rendere più efficaci tali interventi in vista del dibattito sulla prossima riforma della PAC

**Parole chiave:** PSR, Rete Rurale, PAC



## BIOAVAILABILITY OF POTENTIALLY TOXIC METALS AND CHROMIUM SPECIATION BY ISOTOPE DILUTION MASS SPECTROMETRY IN A SLUDGE-POLLUTED FARMLAND UNDER PHYTOREMEDIATION

\*Antonio G. Caporale <sup>(a)</sup>, Diana Agreli <sup>(a,b)</sup>, Paola Adamo <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II; <sup>(b)</sup> Centro Interdipartimentale di Ricerca Ambiente (CIRAM) - Università degli Studi di Napoli Federico II

\* Autore corrispondente: [ag.caporale@unina.it](mailto:ag.caporale@unina.it)

For the assessment of environmental risk deriving from metal pollution of farmlands, it is crucial to evaluate the spatial variability of soil contamination and to study the metal geochemistry and bioavailability. This information is also important in the process of selection and management of the most effective phytoremediation strategy. Our study site is a farmland of 6 ha in S. Italy, currently confiscated by Italian Judiciary due to past illegal burial of industrial wastes, probably from tanneries. An integrated monitoring approach was applied to assess the suitability of an assisted phytoremediation plant to preserve the long-term quality of the soil resource and minimise the risk of contaminant transfer to water, plants and humans. Aim of our work was to assess the load and distribution of contaminants in soil and to evaluate the mobility, bioavailability and speciation of the contaminants. Soil samples were collected up to 0.9 m depth from georeferenced points according to a sampling grid of 20x20 m. Moreover, materials attributable to buried wastes were sampled from pedological profiles and trenches. All the samples were analysed for the content of potentially toxic metals and heavy hydrocarbons (C>12). On selected samples, the main physico-chemical properties, the promptly and potentially bioavailable fractions of the major metal contaminants and their distribution in soil geochemical fractions were determined by water, 1M NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> and 0.05M EDTA extractions, and EU-BCR sequential fractionation. A significant, widespread and chaotic contamination of the soil by Cr (up to 4500 ppm), Zn (up to 1850 ppm) and C>12 (up to 1800 ppm) was observed. A punctual contamination by Pb, Cu, Cd and As was also detected. Cr was always found poorly mobile and bioavailable. Indeed, it was found principally associated to the oxidizable and even reducible fractions of soil, presumably bound to organic matter and Fe-oxides, as also SEM-EDS analysis highlighted. In contrast, Zn was extracted in significant amounts by EDTA and NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> and found mainly distributed among the HOAc-extractable and reducible fractions of the soil.

Given the high Cr content in soil and buried wastes, on selected samples we also quantified the Cr(VI) content by isotope dilution mass spectrometry (IDMS). The amount of Cr(VI) extracted by these samples ranged from 0.1 to 11.2 ppm (median 3.0), with ~75% of samples exceeding 2 ppm, the Cr(VI) screening value settled by L.D. 152/2006 for residential/urban soil. Cr(VI) extraction was achieved by focused microwaves (5 min at 80°C) using 50mM EDTA as extractant (pH 10), followed by separation of Cr species by IC and detection by ICP-MS. During the extraction phase, a moderate reduction of Cr(VI) occurred due to significant presence of reducing agents as organic matter and C>12, but it did not jeopardise the correct Cr(VI) quantification. NIST reference materials (2700 and 2701) were employed to validate the proposed Cr(VI) quantification.

**Parole chiave:** chromium, zinc, heavy hydrocarbons, IDMS, bioavailability, speciation



SV-P1

**IL PROGETTO SOIL ADMINISTRATION MODELS 4 COMMUNITY PROFIT (SAM4CP): VALUTAZIONE ECOSISTEMICA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE PER LA RIDUZIONE DEL CONSUMO DI SUOLO**

**Mariangela Soraci <sup>(a)</sup>, Michele Munafò <sup>(a)</sup>, Andrea Strollo <sup>(a)</sup>, Francesca Assennato <sup>(a)</sup>,  
Simonetta Alberico <sup>(b)</sup>, Orlando Cimino <sup>(c)</sup>, \*Filiberto Altobelli <sup>(c)</sup>**

(a) Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (b) Città Metropolitana di Torino (c) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria

\* Autore corrispondente: [filiberto.altobelli@crea.gov.it](mailto:filiberto.altobelli@crea.gov.it)

L'impermeabilizzazione rappresenta una delle principali cause di degrado del suolo, in quanto comporta un rischio accresciuto di inondazioni, contribuisce ai cambiamenti climatici, minaccia la biodiversità, provoca la perdita di terreni agricoli fertili e delle aree naturali e seminaturali, contribuisce insieme alla diffusione urbana alla progressiva e sistematica distruzione del paesaggio, soprattutto rurale.

La copertura con materiali impermeabili è probabilmente l'uso più impattante che si può fare della risorsa suolo poiché ne determina la perdita totale, come anche la compromissione delle sue funzionalità ecosistemiche ed il suo insostituibile ruolo nel ciclo degli elementi nutritivi.

In questo contesto si inserisce il progetto LIFE Soil Administration Models 4 Community Profit (SAM4CP) dedicato al rapporto tra valutazione ecosistemica e pianificazione territoriale, con il fine ultimo di contribuire alla riduzione del consumo di suolo. I partner del progetto, oltre alla Città Metropolitana di Torino, sono l'ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, il Politecnico di Torino, Il Dipartimento Interateneo di Scienze Progetto, Politiche del Territorio, il CREA, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria ed il CSI Piemonte.

In questo progetto ISPRA ha contribuito all'analisi ed alla selezione delle metodologie di valutazione dei principali servizi ecosistemici resi dal suolo libero, con l'obiettivo di quantificare in collaborazione con gli altri partner del progetto come i benefici prodotti potrebbero variare in base ai cambiamenti di uso del suolo.

Di questi dieci servizi ecosistemici, cinque (immagazzinamento di carbonio, biodiversità, impollinazione, conservazione dei nutrienti, erosione) sono stati analizzati, con la suite di modelli InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs; AA.VV., 2015), fornita dal Natural Capital Project. Le valutazioni dei restanti servizi ecosistemici (produzione di legname, produzione agricola, regolazione del microclima, infiltrazione dell'acqua, rimozione del particolato e dell'ozono), sono state effettuate con diverse metodologie ottenute da ricerche bibliografiche su lavori simili.

Il CREA in qualità di partner del progetto ha contribuito alla determinazione della valutazione economica del consumo di suolo oltre a curare le attività di comunicazione per il progetto a livello nazionale, contribuendo a stimolare così la definizione di politiche nazionali di promozione e gestione sostenibile del suolo per assicurare la conservazione ed il mantenimento della produttività ambientale ed agricola.

**Parole chiave:** Suolo, servizi ecosistemici, pianificazione



SV-P2

## PRELIMINARY ASSESSMENT OF SOIL AND VEGETATION FOR URBAN GARDEN SHARING IN THE NAPLE'S SCAMPIA PARK

\*Ruggiero L., Agrelli D., Moretti P., Motti R., Adamo P.

Department of Agricultural Sciences, University of Naples Federico II, Portici (NA)

\* Autore corrispondente: [luigi.ruggiero@unina.it](mailto:luigi.ruggiero@unina.it)

The Scampia urban park, located in north of Naples city, was selected as one of the pilot areas of GardeNet project ([www.gardenet.org](http://www.gardenet.org)) to experience a model of "urban garden sharing" to improve the quality of urban life. The park, realized in 1994, covers an area of 20 ha and insists on the volcanic hills of Campi Flegrei. Its land use is purely related to the urban park function. Average annual rainfall in the area is about 884 mm, with average annual temperature of 17 °C. This study was conducted in the eastern part of the park to evaluate the potential of the soil and the vegetation features in view of a land use change to community garden. The area, covering 4.590m<sup>2</sup>, was mostly flat with an elevation of about 115 m a.s.l. A small hill of anthropic origin with a slope of about 15% and an elevation of 125m a.s.l occupied its eastern part. Mini-pits were opened for exploration purpose; three of them were described and sampled at different depths. Generally, soil surface was not affected by deep compaction with the exception of the area adjacent to the park entrance. The Surface horizon (A, 0-20cm) had a slightly developed granular structure. The Subsurface horizon (Bw1, 20-40cm) exhibited notable compactness with a strong presence of anthropic material (i.e., pieces of plastic). Drilling at 60-80cm depth showed the presence of yellow pockets (Munsell 10YR 7/6) likely of Neapolitan Yellow Tuff. The soil was mostly sandy with content of sand, silt and clay size materials (on average 676, 248 and 76 g kg<sup>-1</sup>) showing no trend with depth. Soil pH ranged from 7.6 to 8.2 and tended to increase with depth. Similar trend was observed for carbonates (8 to 34 g kg<sup>-1</sup>). Organic C content was 2.5 g kg<sup>-1</sup> at 60-80 cm depth and increased to 27 g kg<sup>-1</sup> at 0-20 cm. CEC decreased with depth from 15 to 28 cmol kg<sup>-1</sup>. Total N and available P were 2.28 g kg<sup>-1</sup> and 1.35 mg kg<sup>-1</sup>, respectively. In all soil samples, the total content of Cu, Zn and Pb did not exceed the Italian legal limit for urban green areas (column A, D.M.152/2006). Similarly, the readily soluble and bioavailable contents of the metals, assessed by 1M NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> (ISO19730:2008E), were negligible and always below the trigger values defined for agricultural soils by the current German and Austria laws.

The vascular flora of the area comprised a high number of species related to the anthropic disturbance, such as cosmopolite and/or exotic species. The cover was mostly herbaceous with some planted ornamental trees. The eastern slope of the hill showed a typical colonization dynamic of *Rubus ulmifolius* in abandoned areas. According to soil and climatic features, the study area could accommodate most Mediterranean plant species without any apparent risk of contamination by analyzed potentially toxic metals. In the future, in order to guarantee the food safety, it would be crucial to expand the number of studied potentially toxic metals. and monitor their total content and bioavailability in soil and cropped plants.

**Parole chiave:** urban agriculture, urban horticulture, urban soil, potentially toxic metals, food safety



42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

SV-P3

**MONITORAGGIO DELLE PROPRIETÀ E FUNZIONI DEI SUOLI URBANI:  
RISULTATI PRELIMINARI DI UNA SPERIMENTAZIONE SU SUOLO AGRARIO E  
TECNOSUOLO IN TRE COMUNI DELL'EMILIA-ROMAGNA (PROGETTO SOS4LIFE)**

**\*Maienza A., Baronti S., Calzolari C., Lanini G.M., Sabatini F., Ungaro F., Ugolini F.**

Istituto di Biometeorologia, Consiglio Nazionale delle Ricerche

*\* Autore corrispondente: a.maienza@ibimet.cnr.it*

Il consumo di suolo urbano che si è verificato negli ultimi decenni, ha portato ad una perdita di suolo fertile divenuta ad oggi insostenibile. Per far fronte alla perdita delle funzioni del suolo, e dei servizi ecosistemici ad esse connessi, la Commissione Europea ha stabilito politiche che portino ad un consumo netto di suolo pari a zero. Per questo è necessario effettuare opere di intervento che mirino al ripristino e al recupero della funzionalità dei suoli, assicurando al tempo stesso il riutilizzo sostenibile dello strato superficiale dei suoli eventualmente consumati con l'urbanizzazione. Il progetto LIFE ENV SOS4LIFE prevede la riqualifica di aree verdi in tre comuni Emiliani (Forlì, San Lazzaro di Savena e Carpi) tramite un'azione di de-sealing: la rimozione delle pavimentazioni e strutture esistenti e il ripristino dell'area con il riporto di terreno agricolo (topsoil) da aree di nuova costruzione.

Nell'ambito del progetto sono state realizzate delle fioriere dimostrative nei comuni partner per valutare le proprietà e le funzioni del suolo desigillato (tecnosol) e il contributo apportato dal topsoil. Presentiamo qui i risultati relativi al primo anno di progetto che prevede il monitoraggio della qualità chimica, fisica e biologica del tecnosol e del topsoil, e il benessere e lo stato di salute delle piante ornamentali messe a dimora. I risultati saranno utili strumenti per fornire linee guida per il miglioramento della gestione dei processi di riciclo e riprogettazione delle aree urbane.

**Parole chiave:** consumo di suolo; de-sealing; rigenerazione urbana



SV-P4

## ELEMENTAL COMPOSITION OF SOILS AND SEDIMENTS BY USING PORTABLE X-RAY FLUORESCENCE (PXRF) SPECTROSCOPY: A PRELIMINARY STUDY

Alberti R. <sup>(a)</sup>, \*Falsone G. <sup>(b)</sup>, Gironda M. <sup>(a)</sup>, Aresi N. <sup>(a)</sup>, Liénard A. <sup>(c)</sup>,  
Colinet G. <sup>(c)</sup>, Minardi G. <sup>(d)</sup>, Francioso O. <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> XGLab srl, Milano, Italy; <sup>(b)</sup> DIPSA, Alma Mater Studiorum University of Bologna, Bologna, Italy

<sup>(c)</sup> Department of BIOSystem Engineering, Soil-Water-Plant Exchanges, University of Liège, Gembloux, Belgium; <sup>(d)</sup> Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale, Faenza, Italy

\* Autore corrispondente: gloria.falsone@unibo.it

Portable X-ray fluorescence spectrometry (pXRF) provides rapid and low-cost analysis in laboratory and field conditions for a wide range of environmental applications. Its successful application in soils requires a good instrument calibration and the possibility to implement custom calibrations and methods using known samples as well as reference materials. In the present study two set of samples, one from pedogenized sediments of a basin in Marradi (Italy; n=13) and the other from agricultural land in Meuse valley (Belgium; n=10), were analyzed by using a portable X-ray fluorescence (pXRF TRACER 5i made by Bruker) to detect and quantify the element species (Al, Si, Ca, Fe, Mg, K, Mn, P, S, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Mo, Pb, Sb, Sn, Sr and Zn). Element concentrations results were compared with analytical results from aqua regia extractions (AQ) followed by ICP-OES analysis. The aim of this work was to verify and find the best instrument setup for the specific matrix, elements and their concentration range with the purpose of using the pXRF technique directly insitu for the screening of sites potentially polluted. A standard factory calibration for soil applications was used for samples from Meuse valley, while a custom calibration for P, S, Ca and Fe quantification with the coefficient correction method was developed and used for pedogenized sediments from Marradi, as well as for Cu and Cr quantification in both sites. Comparing portable XRF and AQ results, elements could be grouped in three classes: 1) elements where the content determined by both methods is not correlated ( $p > 0.05$ ; Al, Si, and K); 2) elements strongly correlated ( $0.84 < r < 0.99$ ,  $p < 0.001$ ; P, S, Mn, Fe, Ca, Cu, Cr, Zn and Pb); 3) elements with a weaker correlation ( $0.67 < r < 0.78$ ,  $p < 0.01$ ; Mg and Sr). A further class of elements (Co, Mo, Cd, Sn, Sb, and Ba) was not evaluable because their concentration was below the detection limit of the pXRF. The measured concentrations and the relationship between pXRF and AQ were obviously affected by the elements form in the soils. The value of macroelements commonly related to the silicate phase measured by portable XRF is higher than that determined by AQ, which does not allow the destruction of Si-O and Al-O bounds (explaining the uncorrelation in the class 1 elements). The elements related to the organic matter (P and S,  $r^2 > 0.60$ ), carbonates (Ca,  $r^2 > 0.55$ ) and oxy(hydr)oxides (Fe and Mn) have instead comparable concentrations between pXRF and AQ. Preliminary results showed that portable XRF can quickly provide data for some elucidations of important pedogenic processes involving many elements (class 2) in the studied soils. Alternative methods offer results after expensive and time-consuming analytical procedures. Moreover for environmental and human health purposes, the pXRF should be a valid tool for a rapid screening of heavy metals, such as Cu, Cr, Zn and Pb. A larger set of soil samples and further custom calibration will be tested.

**Parole chiave:** elements quantification, pXRF, heavy metals, instrument setup, calibration



SV-P5

## BIOMASSA MICROBICA E ATTIVITÀ ENZIMATICHE IN SUOLI LIMITROFI CHE OSPITANO SPECIE DI TARTUFO DIVERSE IN COMUNE DI SAN GIOVANNI D'ASSO

\*Flavio Fornasier <sup>(a)</sup>, Gilberto Bragato <sup>(a)</sup>, Sergio Pellegrini <sup>(b)</sup>, Nadia Vignozzi <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Centro Viticoltura ed Enologia, Gorizia

<sup>(b)</sup> Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Centro Agricoltura e Ambiente, Firenze

\* Autore corrispondente: [flavio.fornasier@crea.gov.it](mailto:flavio.fornasier@crea.gov.it)

La conoscenza delle caratteristiche biochimiche dei suoli vocati che ospitano i funghi ectomicorrizici del genere *Tuber* spp sono molto scarse e il lavoro svolto a San Giovanni d'Asso si è posto l'obiettivo di sopperire alla scarsità d'informazione andando ad analizzare i suoli di alcune tartufaie controllate/coltivate limitrofe localizzate in tre unità cartografiche (ORC1, QUE1 e ORC1\_QUE1) riportate nel data base pedologico in scala 1:10,000 della Regione Toscana e caratterizzate dalla presenza di quattro specie di tartufo (*T. magnatum*, *T. aestivum*, *T. borchii* e *T. macrosporum*).

L'area d'indagine è stata spazialmente stratificata in funzione della specie tartufigena e, per il *T. magnatum*, dell'altimetria e dell'entità della produzione. Si è poi pianificato un campionamento casuale stratificato, andando a campionare 5 località per strato alla profondità di 2-12 cm. Sui campioni umidi conservati a 4 °C sono state determinati il contenuto in dsDNA quale proxy della biomassa microbica del suol e 22 attività enzimatiche.

L'analisi dei risultati ha evidenziato valori di dsDNA e attività enzimatiche significativamente più alti nelle aree colonizzate dal *T. magnatum* rispetto a quelle delle altre specie di tartufo. In particolare, tali valori erano due volte (dsDNA) o tre volte (Fosfatasi alcalina e Arylsulfatasi) quelli registrati nelle aree colonizzate da *T. aestivum* e *T. borchii*, mentre *T. macrosporum* presentava valori intermedi ma tendenzialmente bassi. Non abbiamo invece notato differenze significative in rapporto alla posizione morfologica delle aree con *T. magnatum*, che sembra richiedere condizioni biochimiche relativamente uniformi.

**Parole chiave:** attività enzimatiche, dsDNA, biomassa microbica, specie tartufigene, suoli tartufigeni



42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

SV-P6

## **EVOLUZIONE STORICA DELL'OLIVETO NEL MEDITERRANEO. SPAGNA E ITALIA, DUE AGRO-ECOSISTEMI A CONFRONTO. USO DEL SUOLO, PRODUZIONI E SOSTENIBILITÀ**

**\*Gianpiero Colomba**

Università "Pablo de Olavide" di Siviglia, (Spagna)

\* *Autore corrispondente: gianpiero.colomba@gmail.com*

Il lavoro di ricerca oggetto della presentazione, sarà parte di una tesi dottorale presentata presso l'Università "Pablo de Olavide" di Siviglia agli inizi di settembre del 2017 e descrive la storia della coltivazione dell'olivo nell'arco degli ultimi due secoli e mezzo, da una prospettiva socio-ecologica.

La grande espansione dell'oliveto nel mediterraneo è avvenuta in epoca contemporanea e Italia e Spagna sono stati i paesi di maggiore produzione di olio di oliva nel mondo. Valga un dato per descrivere l'importanza dei due paesi nel contesto mondiale: durante il quinquennio 1903/07, all'inizio del secolo XX, abbiamo stimato che l'Italia produceva il 40% dell'olio di oliva nel mondo e la Spagna, secondo produttore, il 34%. Oggigiorno, insieme, questi due paesi producono il 60% della produzione mondiale.

Scendendo di livello spaziale il vero nucleo oggetto di analisi, saranno la provincia di Cordova in Andalusia, che oggi rappresenta la regione leader nel mondo in quanto a produzione di olive, e la provincia storica di Terra d'Otranto (attualmente, Lecce, Taranto y Brindisi) che lo fu nel secolo XVIII e gran parte del XIX. Di queste due province si presenteranno i risultati relativi all'uso del suolo, e alle produzioni e sostenibilità agraria dell'oliveto.

La presentazione sarà introdotta da un breve cenno all'evoluzione storica del numero di abitanti nelle due province e sulla "pressione" che la popolazione attua sul territorio e alla parallela "colonizzazione" degli agro-ecosistemi, il cui risultato è la deforestazione e la "agricolizzazione", ovvero il parallelo aumento delle superfici coltivate.

Si farà cenno alla sostenibilità della coltivazione, attraverso uno studio evolutivo di indicatori quali il bilancio dell'azoto nel terreno e di efficienza energetica (EROI External Final, secondo la metodologia proposta da Tello, 2016 e González de Molina, 2017), in cui si relazioneranno la produzione finale, agli inputs esterni.

**Parole chiave:** uso del suolo, sostenibilità, efficienza, oliveto





SV-P7

## CARATTERIZZAZIONE DI SUOLI SOTTOPOSTI A DIVERSO IMPATTO TURISTICO NEL PARCO NAZIONALE DEL VESUVIO

**\*Panico S.C., Memoli V., Esposito F., Maisto G., Barile R., De Marco A.**

<sup>(a)</sup> Dipartimento di Biologia, Università di Napoli Federico II, Complesso Universitario di Monte Sant'Angelo, Via Cinthia, 80126 Napoli, Italia

<sup>(b)</sup> Parco Nazionale del Vesuvio, Via Palazzo del Principe c/o Castello Mediceo, 80044 Ottaviano 9(NA), Italy

\* Autore corrispondente: [speranzaclaudia.panico@unina.it](mailto:speranzaclaudia.panico@unina.it)

Le pratiche gestionali possono causare alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche del suolo inducendo ripercussioni sulla qualità dei suoli stessi, sulla funzionalità della comunità edafica, sulla produttività e sull'intero ecosistema. Scopo del lavoro è stato quello di caratterizzare dal punto di vista chimico, fisico e biologico suoli del Parco Nazionale del Vesuvio sottoposti a differente traffico veicolare. I campioni di suolo (0-10 cm) sono stati prelevati all'inizio della stagione estiva all'interno della riserva naturale Alto Tirone Vesuvio (sito controllo) e lungo due strade (Matrone ed Ercolano) di accesso al cono vulcanico a differenti altitudini (600m s.l.m. e 900m s.l.m.). Strada Matrone è attraversata da mezzi cingolati solo durante la stagione primaverile ed estiva, mentre strada Ercolano è a traffico illimitato

durante tutto l'anno. I suoli sono stati caratterizzati per pH, tenore idrico, contenuto di sostanza organica, carbonio, azoto, biomassa fungina, biomassa ed attività microbica, quoziente metabolico ( $qCO_2$ ) e coefficiente di mineralizzazione endogena (CEM).

I parametri chimico-fisici dei suoli indagati hanno mostrato ampia variabilità verosimilmente attribuibile alla quota e alla differente copertura vegetale piuttosto che alla tipologia del traffico veicolare. D'altra parte, la biomassa fungina e l'attività microbica nel suolo della Riserva Alto Tirone mostrava valori più elevati di quelli riscontrati nei suoli campionati lungo le strade.

Questi risultati suggeriscono che la comunità microbica risente dell'impatto dovuto al traffico veicolare, come confermato dai più elevati valori di  $qCO_2$  e CEM (indicatori di stress). Inoltre, i più alti valori di questi parametri nei suoli prelevati a bassa quota lungo strada Matrone suggeriscono che l'altitudine e il tipo di traffico veicolare contribuiscono simultaneamente a determinare condizioni di stress sulla comunità microbica del suolo. In conclusione, i parametri biologici, a differenza di quelli chimico-fisici, sembrano essere maggiormente sensibili all'influenza del traffico veicolare.

**Parole chiave:** suolo, traffico veicolare, stress, traffico veicolare



## HOW RESTORATION OF MACHINE-GRADED SKI RUNS AFFECTS SOIL AND VEGETATION PROPERTIES IN THE MID AND LONG-TERM

\*Csilla Hudek <sup>(a)</sup>, Elena Barni <sup>(b)</sup>, Silvia Stanchi <sup>(a,c)</sup>, Michele D'Amico <sup>(a)</sup>,  
Emanuele Pintaldi <sup>(a)</sup>, Michele Freppaz <sup>(a,c)</sup>

<sup>(a)</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino

<sup>(b)</sup> Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Università degli Studi di Torino

<sup>(c)</sup> Centro Interdipartimentale Natrisk, Università degli Studi di Torino

\* Autore corrispondente: [csilla.hudek@unito.it](mailto:csilla.hudek@unito.it)

The present research, carried out in the framework of the EU-Alpine Space project Links4Soils (<http://www.alpine-space.eu/projects/links4soils/en/home>) aims to investigate the practices commonly applied in successful soil restoration after ski run construction. When slopes are machine graded during construction to provide uniformly flat surfaces, both vegetation and topsoil, containing the seedbank, are removed. The replacement of topsoil and the use of commercial seed mixtures containing a certain number of alien species with large amounts of added fertilizer is a conventional restoration technique and these alien species can even have advantages over native species, which can delay or inhibit the establishment of native vegetation and related biodiversity. This results in significant changes to the physical, chemical and biological soil properties, which consequently extends the time needed for successful site restoration and the rehabilitation of the damaged ecosystem. The establishment and development of plant communities affects both the biotic and abiotic soil environment and the entire alpine ecosystem.

The aim of the present study is to evaluate the changes in soil-plant system of machine graded ski slopes under mid and long-term site management by comparing the outcomes to undisturbed sites.

Field work was conducted in 2005 and in 2017 on four machine-graded ski slopes at different elevations (2200-2600 m a.s.l.) which were subject different periods of time of management (4-22 years) so as to evaluate and compare vegetation as well as soil characteristics and development in the Monterosaski resort (Val d'Ayas, Aosta, Italy). Surveying involved data collection on plant cover and species composition with related root traits as well as on soil physical and chemical properties. Visual estimation of soil erosion was also quantified to evaluate the soil stabilization potential of the restored sites. The total number of species varied significantly between sites. Low vegetation cover (17%) combined with species poor (9) sites were typically found at higher elevations whereas the most abundant covered (97%), species rich (90) sites were found at lower elevations. A greater number of plant species, including protected species, were found in the ski runs, compared to control, undisturbed sites. All root trait results were higher for the undisturbed sites. Soil properties in all cases showed an increased level of compaction, pH, carbon to nitrogen ratio, a lower level of aggregate stability and organic matter content. The application of the most suitable restoration techniques may contribute to an effective recovery of the soil characteristics, which at high elevation may require more than 20 years, revealing how the resilience of the system is strongly influenced by the harsh environmental conditions of these sites.

**Parole chiave:** alpine ecosystem, alpine soil, site management, ski slope, slope restoration, plant recolonization, disturbance



## PRIME DETERMINAZIONI DELLA QUALITÀ BIOLOGICA DEI SUOLI MEDIANTE L'INDICE QBS-ar: DUE CASI STUDIO NELLA SARDEGNA MERIDIONALE

\*F. Cassi <sup>(a)</sup>, S. Fanni <sup>(b)</sup>, P. Mulè <sup>(b)</sup>, M. Piazzì <sup>(a)</sup>, R. Puddu <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Timesis S.r.l.; <sup>(b)</sup> Agris Sardegna

\* Autore corrispondente: [fabrizio.cassi@timesis.it](mailto:fabrizio.cassi@timesis.it)

L'indice QBS-ar, ideato dal Professore Parisi dell'Università di Parma (2001), permette di valutare la qualità del suolo tramite i microartropodi edafici utilizzando il criterio delle forme biologiche. Se l'ecosistema suolo non è disturbato da attività antropiche saranno maggiormente presenti i gruppi particolarmente adattati alla vita ipogea che, al contrario, tenderanno a scomparire in presenza di attività antropiche impattanti (lavorazioni, trattamenti fitosanitari, ecc.).

In questo lavoro vengono riferiti i primi risultati di due rilevamenti pluriennali, effettuati tra gli anni 2013 e 2016, dell'indice di qualità biologica QBS-ar in due aree della Sardegna meridionale (Azienda sperimentale Agris di Ussana e Vigneti Argiolas di Serdiana) al fine di effettuare una prima valutazione della qualità biologica dei suoli in differenti contesti pedologici, colturali e di gestione agronomica.

In particolare, nell'azienda di Ussana, i campionamenti hanno riguardato sei siti interessati da colture estensive autunno-vernine a differente conduzione (lavorazione tradizionale, non lavorazione e biologico) a confronto con un sito in ambiente seminaturale (rimboschimento di leccio e sughera). Presso i vigneti delle cantine Argiolas di Serdiana le analisi di QBS-ar hanno interessato due vitigni a diversa giacitura (Cannonau in forte pendenza e Vermentino in pianura) e con differenti tecniche gestionali (tradizionale e conservativa).

In entrambe le aziende è stata realizzata, preliminarmente, la caratterizzazione pedologica dei siti indagati, attraverso la descrizione, il campionamento, l'analisi e la classificazione rispettivamente di sette profili a Ussana e quattro a Serdiana.

Le esperienze condotte nel nord Italia al momento sono più numerose rispetto a quelle eseguite in ambiente mediterraneo e, pertanto, sono state prese come un valido riferimento bibliografico per la lettura dei dati. E' infatti evidente che soltanto attraverso l'acquisizione nel tempo di un più robusto dataset regionale si potrà definire una chiave interpretativa dei valori di QBS-ar riscontrati in Sardegna e dare una valenza territoriale ai risultati derivati dalle esperienze locali sinora condotte.

Al momento ci si può limitare solo a fornire dei trend che si sono mostrati in linea con quelli reperibili in bibliografia per le situazioni monitorate. Attenendoci alle tabelle bibliografiche è possibile riscontrare, in entrambi i siti, come i suoli in gestione conservativa tendano verso valori di alta qualità rispetto ai quelli rilevati nei suoli lavorati, seppure nell'ambito di fluttuazioni stagionali.

**Parole chiave:** suolo, ecosistema, qualità biologica



SV-P10

## SELEZIONE DI UN SET DI INDICATORI PER LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DI SUOLI DEL PARCO NAZIONALE DEL VESUVIO

**\*Valeria Memoli<sup>(a)</sup>, Francesco Esposito<sup>(a)</sup>, Speranza Claudia Panico<sup>(a)</sup>,  
Anna De Marco<sup>(a)</sup>, Rossella Barile<sup>(b)</sup>, Giulia Maisto<sup>(a)</sup>**

<sup>(a)</sup> Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Napoli Federico II, Via Cinthia, 80126 Napoli, Italy

<sup>(b)</sup> Parco Nazionale del Vesuvio, Via Palazzo del Principe c/o Castello Mediceo, 80044 Ottaviano (NA), Italy

\* Autore corrispondente: [valeriamemoli@hotmail.it](mailto:valeriamemoli@hotmail.it)

La conservazione della biodiversità e la funzionalità degli ecosistemi terrestri sono garantite dall'elevata qualità del sistema suolo. La qualità del suolo è definita da numerosi parametri chimici, biologici ed ecotossicologici e dalla cui integrazione è possibile calcolare indici di qualità (SQI). Al fine di monitorare la qualità dei suoli è necessario ridurre il numero di parametri, identificando un minimum data set (MDS) mediante procedure statistiche. La ricerca mira a individuare un MDS da cui ricavare un SQI e confrontare l'SQI(MDS) con l'SQI(TOT) derivante dall'integrazione di tutti i parametri investigati. L'area di studio è stata individuata all'interno del Parco Nazionale del Vesuvio, un'area di spiccato interesse naturalistico che però risente degli effetti dell'impatto antropico. I campioni di suolo (0-10 cm) sono stati prelevati in 32 siti e per ciascun campione sono stati determinati 25 parametri (pH, tenore idrico, sostanza organica, contenuto totale di C e N, rapporto C/N, contenuto totale e frazione disponibile di Cr, Cu, Ni and Pb, biomassa microbica e fungina, respirazione, quoziente metabolico, coefficiente di mineralizzazione endogena, indice di germinazione, germinazione dei semi e lunghezza radicale di *L. sativum* L. and *S. saccharatum* L.). L'MDS era costituito da contenuto totale di C, concentrazione totale di Ni, quoziente metabolico e allungamento radicale di *S. Saccharatum* L., parametri risultati non ridondanti e con il più alto valore di loading nella PCA. Gli SQI sono stati calcolati attribuendo ad ogni parametro un valore compreso tra 0 e 1 mediante la funzione di more is better e less is better. L' SQI(MDS) e l'SQI(TOT) mostravano valori medi di 0.54 e 0.55, rispettivamente. In conclusione, i quattro parametri selezionati nell'MDS sembrerebbero sufficienti a monitorare la qualità dei suoli nel Parco Nazionale del Vesuvio e potrebbero fornire uno strumento utile alla gestione del parco.

**Parole chiave:** minimum data set, qualità del suolo, indicatori, Parco Nazionale del Vesuvio



SV-P11

## IL METODO QBS COME STRUMENTO DI CONOSCENZA DELLA BIOLOGIA DEI SUOLI IN RELAZIONE ALLE PRESSIONI ANTROPICHE E NATURALI

Paolo Maddaleni, Claudia Meloni, \*Nicola Skert, Antonella Zanello

ARPA FVG

\* Autore corrispondente: [nicola.skert@arpa.fvg.it](mailto:nicola.skert@arpa.fvg.it)

Lo sviluppo di tecniche di biomonitoraggio utili alla conoscenza del suolo, per quanto riguarda la bioindicazione e il bioaccumulo, è attività di ricerca relativamente recente. Rispetto alle matrici aria e acqua, la ricerca e l'applicazione di strumenti biologici per identificare la qualità biologica del suolo mostrano ancora un notevole ritardo, imputabile soprattutto alle carenze conoscitive sugli ecosistemi edafici, sui loro singoli componenti e sulle loro risposte alle pressioni antropiche. Tuttavia il monitoraggio delle comunità di microartropodi edafici comincia ora ad essere applicato su larga scala per una più completa valutazione dei suoli forestali, agricoli e dei siti contaminati.

Tra i vari indici proposti il più diffuso è il metodo che valuta la Qualità Biologica del Suolo (QBS), metodo che si è scelto di applicare per l'esecuzione del seguente progetto che prevede le seguenti fasi operative: a) sviluppare una rete di monitoraggio dei suoli, mutuando dalla matrice acqua i concetti di «corpo idrico» e «sito di riferimento», b) individuare la biodiversità dei microinvertebrati edafici tramite il metodo QBS in suoli omogenei e indisturbati, ad esempio prati stabili nel medesimo contenitore pedologico (Sito di riferimento), c) indagare l'impatto di diverse attività umane sul suolo (agricoltura, industria, cambiamenti climatici), d) costruire mappe di Qualità Biologica dei Suoli come ulteriore strumento di gestione del territorio.

Sulla base di questo ambizioso progetto si è iniziato a valutare la biodiversità di suoli indisturbati, dalle torbiere ai prati stabili in diversi contenitori pedologici, anche in funzione di "stazioni di monitoraggio" a lungo termine dei cambiamenti climatici. A livello sperimentale si è provato anche a eseguire campionamenti in ambienti estremi quali quello ipogeo o ad alta salinità come le barene, per verificare le capacità di adattamento della fauna edafica in condizioni estreme.

I risultati preliminari indicano una biodiversità condizionata più dalle condizioni climatiche che da quelle pedologiche, con dei limiti legati al metodo (uno scheletro eccessivo o una tessitura troppo fine), nonché una notevole capacità di adattamento alle condizioni più estreme, soprattutto in relazione alla famiglia dei Collemboli. Saranno tuttavia necessari ulteriori approfondimenti, legati soprattutto alla stagionalità dei campionamenti, per avere un quadro più esauriente dei suoli di riferimento (imperturbati).

**Parole chiave:** Suolo, biodiversità, QBS, biomonitoraggio



SV-P12

## L'INFORMAZIONE PEDOLOGICA NELLA FASE TRANSITORIA IPOTIZZANDO L'APPROVAZIONE DELLA LEGGE DI ISTITUZIONE DEL CATASTO DEL SUOLO

**\*Salvatore Raimondi**

Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali (SAAF)

*\* Autore corrispondente: salvatore.raimondi@unipa.it*

Ipotizzando la conclusione positiva dell'iter parlamentare della legge e quindi la trasformazione del Catasto Terreni in Catasto del Suolo, si aprirebbe una nuova stagione per la Pedologia. Finalmente dopo decenni di attività per la diffusione della cultura del suolo in Italia, quasi tutte le famiglie italiane avrebbero una persona alla ricerca di studi pedologici e a lungo andare un pedologo (l'inizio di una contaminazione diffusa; tanti focolai). Come in questo momento i tecnici del Catasto Terreni sono alla ricerca dei "fabbricati fantasma" trasferendo la loro attività nel tempo si avrebbero tecnici del Catasto del Suolo alla ricerca di informazioni pedologiche. La legge dovrebbe prevedere il trasferimento dell'informazione pedologica presente nei diversi Ministeri e Assessorati regionali al "nodo informativo" Catasto del Suolo. Gli iscritti all'ordine dei Dottori Agronomi e Forestali sarebbero i professionisti più quotati per una nuova specializzazione professionale. Sarebbe l'Ordine a richiedere all'Università l'organizzazione di corsi di riqualificazione professionale. A poco a poco anche gli usi del suolo delle particelle ridefinite sarebbero affrontati con maggiore responsabilità e quindi gli esperti di colture agrarie e forestali, di conservazione della biodiversità, di pascoli avrebbero un nuovo impulso nella loro attività. In questo fervore di attività anche gli economisti sarebbero chiamati ad affrontare nuove problematiche.

Obiettivo del presente lavoro è analizzare come soddisfare la richiesta dei futuri uffici del Catasto del Suolo relativa all'informazione pedologica sia sotto l'aspetto descrittivo (Certificato Catastale) che cartografico (foglio di mappa). I pedologici non possono rispondere: è un lavoro enorme e richiede molto tempo! Il Catasto del Suolo ha una struttura di grande dettaglio e quindi presenta moltissime difficoltà pratiche nella fase di trasferimento nella realtà!

Affrontando il lavoro con una visione reale del problema, questo contributo da un lato vuole stimolare un inizio di dibattito e dall'altro dare delle indicazioni pratiche per la soluzione del primo quesito. E' chiaro che non è un'attività del super scienziato del suolo che da solo può risolvere tutti i problemi ma è lo stimolo ad un lavoro di gruppo in cui chi ha qualcosa da dire deve avere la possibilità di farlo. "Come ho detto in altre occasioni è il gioco di squadra che premia, chi opera da solo, anche il super scienziato non ha dove andare. Consentitemi di dire quello che si dice in siciliano un po' italianizzato "una persona da sola non è bona nemmeno a mangiare!". E' vero! La proposta di legge è stata incardinata ed adesso si aspettano le audizioni del mondo scientifico e degli ordini e collegi professionali. Spero che arrivi fino all'approvazione nell'interesse di tutti gli italiani."

Spero che i pedologi siano uniti e che possano presentarsi all'esterno con grande professionalità.

**Parole chiave:** Catasto del suolo; Catasto Terreni, Suolo; uso sostenibile; Land evaluation



SV-P13

## DEFOLIATION EFFECT BY *LYMATRIA DISPAR* ON SOIL MICROARTHROPOD COMMUNITY OF HOLM OAK FORESTS IN ELBA ISLAND (ITALY)

\*Elena Gagnarli, Leonardo Marianelli, Francesco Paoli, Donatella Goggioli, Giuseppino Sabbatini Peverieri, Pio Federico Roversi, Sauro Simoni

CREA-DC, Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro Difesa e Certificazione, Firenze

\* Autore corrispondente: [elena.gagnarli@crea.gov.it](mailto:elena.gagnarli@crea.gov.it)

Impact of invasions of *Lymatria dispar* on areas of temperate forests have been usually studied and associated with tree diseases and defoliation, while the effect of the insect feeding on soil ecosystem is seldom discussed. Typically, large numbers of spring-feeding larvae may exhibit periodic outbreaks in forests with heavy defoliation in oaks and, consequently, abnormal excrements' production. In this study, epigeic monitoring describing gypsy moth defoliation was integrated by evaluation of *L. dispar* impact on soil mesofauna in Mediterranean wood land in Elba island (Livorno, Italy), to define effect of this feeding activity on the soil biota as well.

Study areas were in the Northeastern coastal zone between Nisporto and Procchio. During Spring-Summer 2015, the number of egg masses/plant varied between 50 to 2000. In 2016, in a wider monitored zone, higher presence of *L. dispar* was registered. Five soil cores and respective controls were sampled in correspondence of three sites with very high the densities of *L. dispar*. Mesofauna was extracted with Berlese-Tullgren funnels; the abundance and biodiversity of main taxa of microarthropods were determined and principal ecological indices (Shannon, Simpson, Margalef, Berger-Parker) calculated.

On the whole, >10,700 microarthropods were collected: mites (73%) and collembolans (20%) were the most represented communities with higher presence in undamaged plots (Acari:  $\chi^2 = 72.7$ ,  $p < 0.001$ ; Collembola:  $\chi^2 = 20.5$ ,  $p < 0.001$ ). The abundance of all other arthropods, representing the 7% of total microarthropods, was higher in damaged plots ( $\chi^2 = 60.2$ ,  $p < 0.001$ ).

In all sites, the Biological Soil Quality (QBSar) showed high values, ranging from 144 to 230, by denoting coexistence of a large number of biological forms independently of the attack of *L. dispar*.

On the whole, the biodiversity indices were higher (Permutation test,  $p < 0.001$ ) in damaged plots: it is ascribable to the dominance of mites and collembolans in the undamaged plots. The results obtained evidence the importance of oak woods soils as a reservoir of biodiversity, in particular for microarthropod communities, with the detection of most adapted to natural and stable soils microarthropod taxa such as Protura, Symphyla, Pauropoda and Palpigrada.

Notwithstanding this survey shows how the soil is fairly affected by *L. dispar* feeding activity, some preliminary differences in mesofauna biodiversity are noticed. Nevertheless, defoliation effect should be more markedly detected over a longer time and including abiotic soil parameters.

**Parole chiave:** microarthropod biodiversity, QBS, Mediterranean soil forest



## 42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

# WORKSHOP





## 42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

### Il suolo al servizio degli ecosistemi

*Martedì 6 ore 10.00-11.00*

#### **APPLICAZIONI E PROSPETTIVE DEL QBS-AR PER LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ BIOLOGICA DEL SUOLO**

*Dott. Carlo Jacomini, ISPRA, Roma; Prof.ssa Cristina Menta, Università di Parma*

Il metodo QBS, pubblicato da Vittorio Parisi 16 anni fa, è stato applicato diffusamente per monitorare la qualità del suolo e investigarne diversi aspetti scientifici. Il workshop mira a descrivere passato, presente e futuro dell'applicazione del metodo, per poterne discutere le opportunità e i limiti per una sua ottimizzazione.

*Mercoledì 6 ore 12.00-13.00*

#### **L'INSERIMENTO E LA GESTIONE DEI DATI IN UN SISTEMA INFORMATIVO PEDOLOGICO**

*Dott. Roberto Barbetti, CREA-Agricoltura e Ambiente, Firenze*

Presentazione del Sistema Informativo dei Suoli Italiani (SISI), modalità d'inserimento dati nel database pedologico tramite l'apposito applicativo "SISI DBMS". Metodi di creazione di tipologie (UTS e STS) e assegnazione degli orizzonti funzionali che identifichino il profilo modale.

*Mercoledì 6 ore 14.30-15.30*

#### **MODELLING DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA DAI SUOLI AGRICOLI**

*Simone Bregaglio, CREA-Agricoltura e Ambiente, Bologna*

Metodi di simulazione per la stima delle emissioni dei principali GHG dal suolo.

*Mercoledì 6 ore 15.30-16.30*

#### **METODI E NORMATIVE PER LA DETERMINAZIONE DEL CARBONIO NEL SUOLO**

*Dott. Roberto Marconi, EMME3 srl, Lainate, Milano*

Determinazione delle diverse frazioni di carbonio nel suolo, nuovi metodi per la determinazione del carbonio elementare mediante rampe di temperatura controllate; analisi simultanea di tutte le specie di carbonio ed azoto totale nel suolo.

*Giovedì 7 ore 9.45-10.45*

#### **TECNICHE DI MISURA DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA DAL SUOLO**

*Dott. Giorgio Virgili, West Systems s.r.l., Pontedera, Pisa*

Verranno trattate alcune tecniche innovative di misura di emissione di GHG dal suolo, tramite strumenti di campo, quali Flussimetro portatile, stazioni di monitoraggio dei flussi, prototipo di strumento semovente per la misura delle emissioni di protossido d'azoto (Progetto Life+ IPNOA)



42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

## IL QBS-AR NEL SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE: STATO DELL'ARTE E SVILUPPI FUTURI

**\*Carlo Jacomini**

ISPRA /SNPA CN\_LAB/BIO

*\*Autore corrispondente: soilbiodiv@tiscali.it*

Il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente è stato istituito il 14/01/2017 dalla Legge "Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e disciplina dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale" del 28 giugno 2016, n. 132, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana Serie Generale n.166 del 18/07/2016. Le esperienze italiane di applicazione a scala regionale dell'Indice di Qualità Biologica del Suolo tramite i microartropodi (QBS-ar) sono cominciate nel 2002 in ARPA Piemonte, e portate avanti con attività più sporadica o con monitoraggi più o meno saltuari con distribuzione a macchia di leopardo in altre regioni, prevalentemente nella parte settentrionale della penisola. Negli anni, timide ma numerose sono state le proposte per una modifica dell'indice, e soprattutto della tabella di calcolo delle Classi di Qualità proposta dal Prof. Vittorio Parisi dell'università degli Studi di Parma nella sua pubblicazione originale del 2001. Nell'intervento vengono discussi i casi studio più rappresentativi e le esperienze più significative a scala locale, regionale e nazionale. Segue, una discussione dei maggiori problemi e delle opportunità che si offrono al SNPA, nell'ottica dei programmi di monitoraggio ambientale, delle relative valutazioni e delle normative vigenti, ma anche alla ricerca e allo studio della biodiversità del suolo e del degrado dei suoli italiani, soprattutto alla luce della Legge 22 maggio 2015, n. 68 "Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente", pubblicata nella GU Serie Generale n.122 del 28 maggio 2015. Oltre a discutere del pregresso e del presente, si identificano alcune linee operative che, se adottate dal Sistema, potrebbero portare ad avere una legislazione più attinente alle problematiche legate alla protezione del suolo, ai servizi ecosistemici che esso fornisce, e alla sostenibilità delle attività legate (direttamente o indirettamente) al suolo e al suo biota.

**Parole chiave:** QBS-ar, SNPA, Italia, biomonitoraggio del suolo, microartropodi edifici



42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

Il suolo al servizio degli ecosistemi

## **PASSATO, PRESENTE E FUTURO DELL'INDICE DI QUALITÀ BIOLOGICA DEI SUOLI QBS-AR**

**\*Cristina Menta, Federica Delia Conti**

Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale,  
Università di Parma

*\* Autore corrispondente: cristina.menta@unipr.it*

Nel corso dell'ultimo secolo, i suoli sono stati sovra-sfruttati dall'uomo attraverso le pratiche agricole e lo sviluppo industriale. Valutare i diversi aspetti del degrado del suolo è diventato, dunque, una priorità per la gestione e la protezione del suolo stesso.

Tra i diversi indici sviluppati negli ultimi anni, l'indice QBS-ar (indice di Qualità Biologica del Suolo basato sulla comunità di artropodi) permette di considerare congiuntamente aspetti legati alla biodiversità della comunità di microartropodi edafici con il grado di vulnerabilità del suolo.

Ad oggi numerose pubblicazioni riportano i risultati relativi all'applicazione del QBS-ar in aree a diverso uso del suolo. Si rende pertanto necessaria una fase di valutazione della capacità di risposta dell'indice al fine di meglio individuare il suo potenziale nell'espressione della qualità biologica del suolo oggetto d'indagine. Considerando i risultati pubblicati si è proceduto all'individuazione di raggruppamenti in relazione agli usi del suolo: 1) Terreni agricoli (varie colture, lavorazione minima del suolo o nessuna lavorazione, biologico, convenzionale), 2) Boschi (foreste, macchie e cespugli), 3) Ripristinato (post-bonifica, ripristino di cave, aree periurbane incolte), 4) degrado naturale (terreni in condizioni degradate naturali, ad esempio terreni serpentini e terreni privi di vegetazione), 5) praterie permanenti, pascoli e prati (G), 6) frutteti, 7) parchi urbani, giardini pubblici, orti botanici, giardini privati, 8) terreni interessati a degrado antropico. Dall'elaborazione effettuata è emerso che il diverso utilizzo del suolo influenza significativamente i valori dell'indice QBS-ar. Il valore medio di QBS-ar = 93.7 può essere considerato soglia approssimativa di separazione tra suoli di buona naturalità e suoli poveri e maggiormente degradati.

**Parole chiave:** Artropodi, biomonitoraggio, suolo, ecosistemi agricoli



## INDICE PER AUTORI

### A

Abu S.N.	58
Adamo P.	22, 90, 92
Agnelli A.	31, 56, 59
Agnelli A.E.	48, 50, 52, 61, 82
Agrelli D.	90, 92
Agrillo A.	22
Akca E.	82
Alberico S.	91
Alberti R.	94
Alessi G.D.	56
Altobelli F.	89, 91
Altomare C.	38
Amaducci S.	67
Amato G.	41
Aresi N.	94
Assennato F.	91

### B

Badagliacca G.	41, 44, 57
Badalucco L.	41, 78
Baiano S.	77
Bardelli T.	27
Barile R.	97, 100
Barni E.	98
Baronti S.	93
Bartoli C.	61
Basile A.	22, 32
Bazan G.	65, 83
Bazzoffi P.	62
Benedetti A.	31, 58, 68, 75
Beneduce L.	40
Benítez E.	41
Berti A.	55
Bianchetto E.	60
Bigaran F.	46

Bisiani F.	21
Bonet M.T.	83
Bonfante A.	32, 73
Bonifacio E.	23, 81
Bragato G.	21, 95
Branà M.T.	38
Brandi G.	62
Brook A.	32
Bucchignani E.	73
Buonanno M.	32

### C

Calzolari C.	87, 93
Campa A.	36
Canfora L.	31, 36, 58, 75
Cantiani P.	60
Caporale A.G.	90
Cardelli V.	31, 56
Cassi F.	99
Castaldini M.	64, 82
Castellini M.	76
Casucci C.	31
Cavani L.	81
Celi L.	23
Certini G.	39
Chiarini F.	63
Chiellini C.	56
Chiti T.	42
Ciavatta C.	81
Cimino O.	91
Cocco S.	31, 56
Colinet G.	94
Colomba G.	96
Colombo C.	26, 34
Concheri G.	63
Conte P.	29



## 42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

### Il suolo al servizio degli ecosistemi

Conti E.	59	Fereres E.	83
Corselli R.	83	Fernández-Delgado Juárez M.	27
Corti G.	31, 56	Ferrarini A.	67
Costantini E.A.C.	34, 35, 50, 51, 64, 82, 84	Ferro V.	29
		Ferronato C.	25
		Fornasier E.	24
		Fornasier F.	24, 27, 63, 64, 67, 77, 95
			95
<b>D</b>		Francaviglia R.	68
D'Amico M.E.	23, 98	Francioso O.	39, 94
D'Avino L.	49, 82, 88	Freppaz M.	98
d'Errico G.	60, 62	Fulchin E.	82
Dal Ferro N.	55	Furlan L.	63
Dazzi C.	45		
De Feudis M.	31, 56	<b>G</b>	
De Marco A.	30, 97, 100	Gagnarli E.	82, 84, 103
De Mascellis R.	22, 32	Galieni A.	85
De Meo I.	48	Garcia-Vila M.	83
De Michele C.	32	Gelsomino A.	44, 57
De Philippis	54	Geraci M.	65
D'Egidio S.	85	Giambalvo D.	41
Del Gallo M.	85	Giffard B.	82
Dell'Abate M.T.	36	Giovannini L.	66
Delmas P.J.	55	Gironda M.	94
Di Bene C.	47	Goggioli D.	103
Di Iorio E.	26, 34	Gómez-Brandòn M.	27
Di Marco V.	24	Gonnelli C.	66
Di Stefano C.	29	Guidi P.	81
		Guiducci M.	59
<b>E</b>		<b>H</b>	
Epifani R.	75	Hudek C.	98
Esposito F.	30, 97, 100		
<b>F</b>		<b>I</b>	
Fabbrizi G.	42	Insam H.	27
Fabiani A.	60, 66, 84	Inubushi K.	18
Fagnano M.	22	Ioppolo A.	78, 79
Falsone G.	23, 81, 94	Iovino M.	76
Fanni S.	99	Irdani T.	66
Farina R.	47		
Fasolo A.	63		
Felici B.	75		



## 42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

### Il suolo al servizio degli ecosistemi

<b>J</b>					
Jacomini C.	46, 106	Marabottini R.	42		
Jouini A.	78, 79	Marandola D.	89		
<b>K</b>		Marchetti A.	47		
Kiraz M.E.	82	Marchetti M.	47, 80		
Knapič M.	82	Marchi N.	87		
<b>L</b>		Marianelli L.	103		
L'Abate G.	49, 88	Marinari S.	42		
Łabanowska B.H.	58	Martani E.	67		
Lagomarsino A.	48, 50, 52, 61, 82	Martelloni L.	71		
Landi S.	60, 62, 82	Martino G.	40		
Langella G.	22, 32, 73	Marzadori C.	81		
Lanini G.M.	93	Masciandaro G.	19		
Laudicina V.A.	29, 41, 45 78, 79	Massaccesi L.	31, 56, 59		
Lazzeri L.	49, 88	Mastrolonardo G.	39		
Ledda L.	68	Matteucci F.	85		
Liénard A.	94	Matteucci G.	32		
Lisci R.	71	Mazza G.	60		
Lo Papa G.	31, 83	Mazza G.L.	52, 61		
Loffredo E.	38	Mazzocchi S.	87		
Lombardo S.	71	Meloni C.	101		
Lorenzetti R.	34, 50, 51	Memoli V.	30, 97, 100		
Lotti C.	40	Mengoni A.	56		
Luotto I.	70	Menta C.	107		
<b>M</b>		Mercogliano P.	73		
Maddaleni P.	101	Mescalchin E.	70		
Magazzini M.	48	Minardi G.	94		
Maienza A.	93	Misto G.	30, 100		
Maisto G.	97	Misturini D.	28		
Mallamaci C.	43	Mocali S.	56, 60, 62, 64, 66, 84		
Malusà E.	58	Monaco E.	32, 73		
Manna P.	22, 32, 73	Monteleone A.	89		
Mantoni C.	46	Monti M.	44, 57		
		Morari F.	55		
		Moretti P.	22, 92		
		Morra L.	77		
		Mosca E.	70		
		Motti R.	92		
		Mugnai G.	54		
		Mulè P.	99		
		Munafò M.	91		
		Muscolo A.	43, 74		



## 42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

### Il suolo al servizio degli ecosistemi

#### N

Nabil H.	70
Napoli R.	33, 47
Novello F.	21

#### P

Pagnani G.	85
Palazzolo E.	29, 78, 79
Paletto A.	48
Panico S.C.	30, 97, 100
Pantalone S.	85
Paolanti M.	33, 80
Paoli F.	103
Papalia T.	74
Papini R.	62
Pastorelli R.	48, 61
Pathan S.I.	44, 57
Pelengić R.	82
Pellegrini S.	71, 82, 95
Perria R.	82
Petrovičová B.	44, 57
Piazzi M.	99
Piccoli I.	55
Pillitteri V.	83
Pintaldi E.	98
Pinzari F.	35, 58
Pisante M.	85
Plaza C.	40
Priori S.	28, 35, 49, 64, 71, 82, 84
Puccioni S.	82
Puddu R.	99
Punzo L.	87

#### R

Raimondi S.	102
Raimondo E.	23
Razza F.	49, 88

Renzi G.	68
Rimediotti M.	71
Rinaldi M.	76
Rinaldi S.	36
Rivieccio R.	33, 47, 80
Rocchini A.	62
Roccotelli A.	57
Romeo F.	43
Romeo M.	44, 57
Rondoni G.	59
Rossi F.	54
Roversi P.F.	60, 62, 103
Ruggiero L.	92
Ruisi P.	41

#### S

Sabatini F.	93
Sabbatini Peverieri G.	103
Sallustio L.	80
Sanz Canencia I.	60
Sarri D.	71
Scandellari F.	70
Schroers H.J.	82
Scognamiglio S.	22
Serrani D.	31
Settineri G.	74
Sidari M.	74
Simoncini S.	60
Simoni S.	82, 84, 103
Skert N.	101
Soraci M.	91
Speranza M.	25
Squartini A.	55, 63
Stagnari F.	85
Stanchi S.	23, 98
Stellacci A.M.	76
Stevanato P.	63
Storchi P.	82, 84
Strollo A.	91



## 42° Congresso Nazionale

Firenze, 5-7 dicembre 2017

### Il suolo al servizio degli ecosistemi

#### T

Tangolar S.	82
Tardaguila J.	82
Tartanus M.	58
Taskin E.	38
Terribile F.	22, 26, 73
Torrini G.	60
Tosti G.	59
Turrion Nieves M.B.	43

#### U

Ugolini F.	93
Ungaro F.	87, 93

#### V

Valboa G.	64, 82, 84
Vecchio R.	52
Ventrella D.	76
Vianello G.	25
Vieri M.	71
Vignozzi N.	82, 95
Vingiani S.	22, 26
Viti C.	48, 61
Vittori Antisari L.	25
Vizzarri M.	80

#### Z

Zaccone C.	40
Zanella A.	72
Zanello A.	101
Zanzotti R.	70
Zombardo A.	82