



Il Ruolo della Scienza del Suolo per gli Obiettivi dello Sviluppo Sostenibile



Primo Congresso Congiunto SISS-SIPE
Palermo 10 – 13 settembre 2018

Libro dei Riassunti

A cura di G. Lo Papa, A. Benedetti, G. Corti

Stampato a Palermo,
Settembre 2018,
dalla Societa' Italiana della Scienza del Suolo (SISS) e
dalla Societa' Italiana di Pedologia (SIPe)

ISBN 978-88-940679-4-1



9 788894 067941



PRIMO CONGRESSO CONGIUNTO SISS - SIPE

IL RUOLO DELLA SCIENZA DEL SUOLO PER GLI OBIETTIVI DELLO SVILUPPO SOSTENIBILE

PALERMO, 10-13 SETTEMBRE 2018

- LIBRO DEI RIASSUNTI -

a cura di Giuseppe Lo Papa, Anna Benedetti e Giuseppe Corti

COMITATO d'ONORE

Angelo Aru, Luciano Lulli, Marcello Pagliai, Nicola Senesi, Paolo Sequi, Gilmo Vianello, Pietro Violante, Marco Marchetti, Teodoro M. Miano, Gianluca Ferlito.

COMITATO SCIENTIFICO

Alberto Agnelli, Paola Adamo, Anna Benedetti, Eleonora Bonifacio, Loredana Canfora, Giuseppe Corti, Carmelo Dazzi, Maria Teresa Dell'abate, Gloria Falsone, Giuseppe Lo Papa, Sara Marinari, Teodoro Miano, Stefano Mocali, Simone Priori, Fabio Terribile, Andrea Vacca, Livia Vittori Antisari, Claudio Zaccone.

COMITATO ORGANIZZATORE

Giuseppe Lo Papa, Anna Benedetti, Giuseppe Barbera, Stefania Cocco, Pietro Columba, Christian Conoscenti, Pellegrino Conte, Giuseppe Corti, Girolamo Cusimano, Carmelo Dazzi, Chiara Ferronato, Massimo Geraci, Anna Giordano, Vito Armando Laudicina, Bruno Massa, Leonardo Mercatanti, Salvatore Monteleone, Giovanni Palermo, Silvana Piacentino, Valentina Pillitteri, Antonino Pisciotta, Gilmo Vianello, Livia Vittori Antisari.

SEGRETERIA ORGANIZZATIVA

Valentina Pillitteri

Email: valentina.pillitteri@unipa.it

Con il Patrocinio di



Parco dei Nebrodi



E con il supporto di:



Programma

Lunedì 10 settembre 2018

14.00 – 15.30	Registrazione dei partecipanti
15.30 – 16.30	Apertura dei lavori e saluti istituzionali
16.30 – 17.30	Relazioni ad invito: <i>Introducono e Presiedono: Anna Benedetti & Giuseppe Corti</i> Gianfranco Bologna (WWF-Italia) <i>È ancora possibile la sostenibilità nell'Antropocene?</i> Giuseppe Barbera (Università degli Studi di Palermo) <i>Diversità e sostenibilità dei paesaggi siciliani</i> Discussione
17.30 – 19.00	Le strade dei sapori dei Nebrodi: percorso gastronomico sensoriale a cura dell'Ente Parco dei Nebrodi

Martedì 11 settembre 2018

Sessione 1: La Sostenibilità del Suolo nello Spazio e nel Tempo <i>Introducono e Presiedono: Gloria Falsone & Eleonora Bonifacio</i>	
09.30 – 09.50	DISTRIBUZIONE SPAZIALE DEI SUOLI E DELLE LORO FUNZIONI IN AMBIENTE URBANO E PERIURBANO <i>Costanza Calzolari, Anita Maienza, Nazaria Marchi, Paola Tarocco, Fabrizio Ungaro</i>
09.50 – 10.10	PATTERNED GROUND SOIL FORMATION PROCESSES: ALASKA, NORWAY, ICELAND AND ITALY <i>Valeria Cardelli, Stefania Cocco, Dominique Serrani, Luisa Massaccesi, Mauro De Feudis, Alberto Agnelli, Giuseppe Corti</i>
10.10 – 10.30	MONITORING METAL POLLUTION IN TWO ITALIAN CASE STUDIES USING PORTABLE-XRF AND CONVENTIONAL LABORATORY-BASED TECHNIQUES: INFLUENCE OF METAL PROPERTIES AND SOURCES <i>Antonio G. Caporale, Paola Adamo, Fiore Capozzi, Giuliano Langella, Fabio Terribile, Simona Vingiani</i>
10.30 – 11.10	Pausa caffè
11.10 – 11.30	LE "GEODIVERSITÀ" DEL PARCO DEI NEBRODI <i>Salvatore Armeli, Vincenzo Cartillone, Massimo Geraci, Francesco Gregorio, Antonino Oieni, Rosaria la Rosa, Michele Orifici</i>
11.30 – 11.50	INFLUENCE OF THE ALTITUDE ON THE EUROPEAN BEECH (FAGUS SYLVATICA L.) RHIZOSPHERE IN FOREST SOILS OF CENTRAL APPENNINES <i>Mauro De Feudis (Vincitore del Premio Mancini edizione 2018)</i>

11.50 – 12.10	<i>Discussione</i> <i>Consegna del Premio Mancini</i>
12.10 – 12.40	Spazio Poster TRASFORMAZIONE TERMICA DI HISTOSOLS IN AMBIENTI DI RECENTE BONIFICA (VALLE DEL MEZZANO, PROVINCIA DI FERRARA) <i>Gianluca Bianchini, Stefano Cremonini, Gloria Falsone, Mattia Ferrari, Claudio Natali, Gilmo Vianello, Livia Vittori Antisari</i> EFFETTI DELLE OPERE PARAVALANGHE SULLE CARATTERISTICHE DEL SUOLO E DELLA VEGETAZIONE: IL CASO STUDIO DI MONT DE LA SAXE (COURMAYEUR) <i>F. Poratelli, M. Garbarino, M. Lonati, F. Meloni, S. Stanchi, A. Debernardi, M. Freppaz</i> LO SVILUPPO SOSTENIBILE DELLA FRUTTICOLTURA SU VERTISUOLI E INCEPTISUOLI VERTICI IN AGRO DI NARO TRAMITE AMMENDAMENTO ED IRRIGAZIONE <i>Lauria Gabriele, Raimondi Salvatore</i> CARBON STORAGE IN SALTMARSHES SOIL OF THE VENICE LAGOON, ITALY <i>C. Ferronato, A Barausse, G. Vianello, L. Palmeri, L. Vittori Antisari</i>
12.40 – 14.30	<i>Pausa pranzo</i>
Sessione 2: Interazioni Biogeochimiche e Sostenibilità del Suolo <i>Introducono e Presiedono: Sara Marinari & Giuseppe Lo Papa</i>	
14.30 – 14.50	PRELIMINARY ASSESSMENT (BY OPTICAL AND ELECTRON MICROSCOPY) OF SOIL PROCESSES AFFECTING METAL DISTRIBUTION AND DYNAMICS IN AGRICULTURAL AND INDUSTRIAL POLLUTED SOILS OF SOUTH ITALY <i>Vingiani Simona, Adamo Paola, Basile Angelo, De Mascellis Roberto, Langella Giuliano, Mele Giacomo, Fabio Terribile</i>
14.50 – 15.10	DINAMICA DELLA SOSTANZA ORGNICA IN UNA CRONOSEQUENZA DI SUOLI IN PARCHI URBANI <i>Gloria Falsone, Ornella Francioso, Eleonora Cappelletti, Daniele Torreggiani, Livia Vittori Antisari</i>
15.10 – 15.30	STABILITA' TERMICA DELLE DIVERSE FRAZIONI DI CARBONIO NEI SUOLI AGRICOLI <i>Claudio Natali, Pasquale Carlino, Gianluca Bianchini</i>
15.30 – 15.50	<i>Pausa caffè</i>
15.50 – 16.10	ATTIVITA' ENZIMATICA NEI SUOLI DELLE SALINE DI TRAPANI E PACECO <i>Flavio Fornasier, Tommaso Bardelli, Stefania Cocco, Giuseppe Corti, Gilmo Vianello, Livia V. Antisari, Giuseppe Lo Papa, Valentina Pillitteri, Carmelo Dazzi</i>
16.10 – 16.30	USO DI VERMICOMPOST PER L'ADSORBIMENTO DEL METRIBUZIN ED IL CONTROLLO DELLA CRESCITA DELLE PIANTE E DEL FUNGO FITOPATOGENO SCLEROTINIA SCLEROTIORUM <i>Marco Parlavecchia, Roberto Gattullo, Elisabetta Loffredo</i>
16.30 – 17.00	Consegna del Premio Best YOUng PEDologist edizione 2018 INDAGINE SULLE DINAMICHE DI CARBONIO E AZOTO NEL SISTEMA SUOLO-ACQUA IN TUNDRA ALPINA (SITO LTER ISTITUTO MOSSO) <i>Lorenzo Savioli</i>

17.00 – 17.10	Discussione
17.10 – 17.30	<p>Spazio Poster</p> <p>SOIL EROSION IN KARSTIC AREAS OF CZECH REPUBLIC <i>Ivo Pavlik, Alice Kozumplikova, Helena Modra, Dana Hubelova, Ondrej Konecny, Jan Caha, Milan Gersl, Jan Kudelka, Milan Bartos, Vit Ulmann, Pavel Kubalek</i></p> <p>WASTE MANAGEMENT BY MAKING COMPOST FROM INDUSTRIAL FOOD BY-PRODUCTS: COFFEE HUSK, AND BREWERS' GRAIN <i>Marziyeh Hoseini, Cristiano Casucci, Valeria Cardelli, Stefania Cocco, Dominique Serrani, Giuseppe Corti</i></p> <p>COMPOSIZIONE ELEMENTARE E RAPPORTO ISOTOPICO DELLO STRONZIO DEL SUOLO ADESO A PRODOTTI AGROALIMENTARI COME STRUMENTO DI AUTENTICAZIONE DELL'ORIGINE GEOGRAFICA <i>Paola Adamo, Antonio G. Caporale, Carmela Zannella, Simona Vingiani, Thomas Prohaska</i></p> <p>ATTIVITÀ BIOCHIMICA ED EVOLUZIONE DELLA FASE MINERALE IN UNA CRONOSEQUENZA DI ANDOSUOLI <i>Sara Marinari, M. Cristina Moscatelli, Pierpaolo Moretti, Simona Vingiani</i></p> <p>TRASFERIMENTO SUOLO-PIANTA DEL ¹³⁷CESIO E RISCHIO DI CONTAMINAZIONE AGROAMBIENTALE <i>Silvia Socciarelli, Gabriella Rossi, Claudia Fontana</i></p>
17.30 – 19.00	Assemblea dei Soci SIPE
20.30	CENA SOCIALE

Mercoledì 12 settembre 2018

Sessione 3: Uso e Gestione del Suolo per gli Obiettivi dello Sviluppo Sostenibile

Introducono e Presiedono: Alberto Agnelli & Stefania Cocco

09.30 – 09.50	<p>NUOVI COEFFICIENTI IPCC DI EMISSIONE ED ASSORBIMENTO DI CARBONIO PER LE TERRE AGRICOLE E I PRATI E PASCOLI IN AMBITO MEDITERRANEO <i>Chiti T., Pellis G., Manso S., Perugini L., Canaveira P., De Angelis P., Scarascia-Mugnozza G.</i></p>
09.50 – 10.10	<p>RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITÀ DEL SUOLO IN AREE DEGRADATE DEL VIGNETO TRAMITE STRATEGIE BIOLOGICHE <i>Simone Priori, Alessandro Elio Agnelli, Maurizio Castaldini, Lorenzo D'Avino, Alessandra Lagomarsino, Sergio Pellegrini, Giuseppe Valboa, Nadia Vignozzi, Elena Gagnarli, Silvia Landi, Sauro Simoni, Sergio Puccioni, Paolo Storchi, Alessandra Zombardo, Edoardo A.C. Costantini</i></p>
10.10 – 10.30	<p>ASPETTI CHIMICI E BIOCHIMICI LEGATI AL PASCOLAMENTO DELLE OCHE ALL'INTERNO DI UN VIGNETO BIOLOGICO <i>Luisa Massaccesi, Alice Cartoni Mancinelli, Simona Mattioli, Mauro De Feudis, Cesare Castellini, Alberto Agnelli</i></p>
10.30 – 11.10	<i>Pausa caffè</i>

11.10 – 11.30	LIMITE LIQUIDO E PLASTICO DI SUOLI A FRAGIPAN <i>Stanchi Silvia, Negri Sara, D'Amico E. Michele, Raimondo Elisa, Bonifacio Eleonora</i>
11.30 – 11.50	VALUTAZIONE DELLA SOSTENIBILITÀ DELL'USO DEL SUOLO PER LA PRODUZIONE DI POMODORO DA INDUSTRIA IN DIVERSE REGIONI PEDOClimatiche DELL'EMILIA ROMAGNA ATTRAVERSO L'INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA <i>Livia Vittori Antisari, Camilla Forti, Gloria Falsone</i>
11.50 – 12.10	Discussione
12.10 – 12.40	Spazio Poster MINERALOGY OF MOZAMBICAN SOILS SUBMITTED TO SLASH AND BURN <i>Dominique Serrani, Stefania Cocco, Valeria Cardelli, Marziyeh Hoseini, Rogério Borguete Alves Rafael, Giuseppe Corti</i> ANALISI DEI FATTORI CHE CONTROLLANO IL CARBONIO ORGANICO TOTALE E LABILE NEI SUOLI AGRICOLI CALABRESI <i>Giuseppe Badagliacca, Maurizio Romeo, Domenico Formica, Giuseppe Mastroianni, Michele Monti, Antonio Gelsomino</i> STIMA DEL SEQUESTRO DI CARBONIO IN VIGNETI BIOLOGICI IN RELAZIONE ALLA DIVERSA GESTIONE DEL SUOLO <i>Lorenzo D'Avino, Simone Priori, Giovanni L'Abate, Maria Fantappiè, Edoardo AC Costantini</i>
12.40 – 14.30	<i>Pausa pranzo</i>
Sessione 4: I Suoli fra Sostenibilità Sociale ed Ambientale <i>Introducono e Presiedono: Livia Vittori Antisari & Giuseppe Corti</i>	
14.30 – 14.50	VERSO UN CONCETTO PIÙ BIOLOGICO DEL SUOLO <i>Augusto Zanella, Cristian Bolzonella</i>
14.50 – 15.10	LA MATRICE SUOLO NEL MONITORAGGIO DELLE GRANDI OPERE IN LOMBARDIA: METODOLOGIE, RISULTATI DELLE ANALISI E GESTIONE DELLE CRITICITA' <i>Monti Andrea, De Finis Erika, Spirolazzi Valeria, Cati Adriano</i>
15.10 – 15.30	LA TERZA BRANCA DEL CATASTO DEL SUOLO PER UNO SVILUPPO SOSTENIBILE: CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ PEDOLOGICA E FORMAZIONE PROFESSIONALE <i>Salvatore Raimondi</i>
15.30 – 16.00	<i>Pausa caffè</i>
16.00 – 16.20	CHARCOAL HEARTH SITES AS HISTORICAL ARCHIVES: RESULTS FROM A MULTI-PROXY APPROACH AT POGGIO DI MONTIERI, TUSCANY (5th c. BC–19th c. AD) <i>Giovanni Mastrolonardo, Valentina Pescini, Carlo Montanari, Giacomo Certini</i>
16.20 – 16.50	VALUTAZIONE DEI RADIONUCLIDI NATURALI NEI FERTILIZZANTI: SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE <i>Claudia Fontana, Rita Aromolo, Silvia Socciarelli</i>
16.50 – 17.10	Discussione

17.10 – 17.30	<p>Spazio Poster</p> <p>SUOLO E SERVIZI ECOSISTEMICI: PROPOSTE DI INTEGRAZIONE TRA POLITICHE DI SVILUPPO RURALE E STRUMENTI OPERATIVI <i>Filiberto Altobelli, Alessandro Monteleone, Saverio Maluccio, Michele Munafò</i></p> <p>SVILUPPO SOSTENIBILE E CATASTO DEL SUOLO: NUOVA NOMENCLATURA PER IL DISSESTO DEL SUOLO DETERMINATO DALLE ACQUE IN ECCESSO ANTROPICHE <i>Davide Puccio, Salvatore Raimondi</i></p> <p>ESPERIENZE DEL PROGETTO EU-INTERREG “LINKS4SOILS” NEL COMPRESORIO MONTEROSASKI: REALIZZAZIONE E GESTIONE DI PISTE DA SCI <i>Colombo Nicola, Stanchi Silvia, Barni Elena, D’Amico E. Michele, Hudek Csilla, Pintaldi Emanuele, Francione Claudio, Torretta Franco, Freppaz Michele</i></p> <p>LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE: LE COLTURE ENERGETICHE E GLI ORTI SINERGICI <i>Silvia Socciarelli, Gabriella Rossi, Claudia Fontana, Claudio Beni, Ulderico Neri, Viviana Germano, Rita Aromolo</i></p>
17.30 – 19.00	Assemblea dei Soci SISS

Giovedì 13 settembre 2018

Escursione scientifica e culturale:

Verso nuove Pedologie

07.30 in punto!	Partenza verso la Sicilia occidentale
09.00	Arrivo nell’area della escursione (<i>Riserva Naturale Saline di Trapani e Paceco</i>)
09.15 – 13.30	Illustrazione del tema della escursione: dati economico-sociali; ambientali; climatici; lito-morfologici; pedologici; campionamento, osservazione e discussione di profili di suoli.
14.00 – 16.00	Pranzo in salina
16.00	Rientro a Palermo con sosta (alle ore 17.30) in aeroporto Falcone-Borsellino. Arrivo a Palermo alle ore 18.30

INDICE

DISTRIBUZIONE SPAZIALE DEI SUOLI E DELLE LORO FUNZIONI IN AMBIENTE URBANO E PERIURBANO	1
<i>Costanza Calzolari, Anita Maienza, Nazaria Marchi, Paola Tarocco, Fabrizio Ungaro</i>	
PATTERNED GROUND SOIL FORMATION PROCESSES: ALASKA, NORWAY, ICELAND AND ITALY.....	2
<i>Valeria Cardelli, Stefania Cocco, Dominique Serrani, Luisa Massaccesi, Mauro De Feudis, Alberto Agnelli, Giuseppe Corti</i>	
MONITORING METAL POLLUTION IN TWO ITALIAN CASE STUDIES USING PORTABLE-XRF AND CONVENTIONAL LABORATORY-BASED TECHNIQUES: INFLUENCE OF METAL PROPERTIES AND SOURCE.....	3
<i>Antonio G. Caporale, Paola Adamo, Fiore Capozzi, Giuliano Langella, Fabio Terribile, Simona Vingiani</i>	
LE “GEODIVERSITÀ” DEL PARCO DEI NEBRODI.....	4
<i>Salvatore Armeli, Vincenzo Cartillone, Massimo Geraci, Francesco Gregorio, Antonino Oieni, Rosaria la Rosa, Michele Orifici</i>	
TRASFORMAZIONE TERMICA DI HISTOSOLS IN AMBIENTI DI RECENTE BONIFICA (VALLE DEL MEZZANO, PROVINCIA DI FERRARA)	5
<i>Gianluca Bianchini, Stefano Cremonini, Gloria Falsone, Mattia Ferrari, Claudio Natali, Gilmo Vianello, Livia Vittori Antisari</i>	
EFFETTI DELLE OPERE PARAVALANGHE SULLE CARATTERISTICHE DEL SUOLO E DELLA VEGETAZIONE: IL CASO STUDIO DI MONT DE LA SAXE (COURMAYEUR).....	6
<i>F. Poratelli, M. Garbarino, M. Lonati, F. Meloni, S. Stanchi, A. Debernardi, M. Freppaz</i>	
LO SVILUPPO SOSTENIBILE DELLA FRUTTICOLTURA SU VERTISUOLI E INCEPTISUOLI VERTICI IN AGRO DI NARO TRAMITE AMMENDAMENTO ED IRRIGAZIONE.....	7
<i>Lauria Gabriele, Raimondi Salvatore</i>	
CARBON STORAGE IN SALT MARSHES SOIL OF THE VENICE LAGOON, ITALY.....	8
<i>C. Ferronato, A. Barausse, G. Vianello, L. Palmeri, L. Vittori Antisari</i>	

PRELIMINARY ASSESSMENT (BY OPTICAL AND ELECTRON MICROSCOPY) OF SOIL PROCESSES AFFECTING METAL DISTRIBUTION AND DYNAMICS IN AGRICULTURAL AND INDUSTRIAL POLLUTED SOILS OF SOUTH ITALY	9
<i>Vingiani Simona, Adamo Paola, Basile Angelo, De Mascellis Roberto, Langella Giuliano, Mele Giacomo, Fabio Terribile</i>	
DINAMICA DELLA SOSTANZA ORGNICA IN UNA CRONOSEQUENZA DI SUOLI IN PARCHI URBANI	10
<i>Gloria Falsone, Ornella Francioso, Eleonora Cappelletti, Daniele Torreggiani, Livia Vittori Antisari</i>	
STABILITA' TERMICA DELLE DIVERSE FRAZIONI DI CARBONIO NEI SUOLI AGRICOLI	11
<i>Claudio Natali, Pasquale Carlino, Gianluca Bianchini</i>	
ATTIVITA' ENZIMATICA NEI SUOLI DELLE SALINE DI TRAPANI E PACECO	12
<i>Flavio Fornasier, Tommaso Bardelli, Stefania Cocco, Giuseppe Corti, Gilmo Vianello, Livia V. Antisari, Giuseppe Lo Papa, Valentina Pillitteri, Carmelo Dazzi</i>	
USO DI VERMICOMPOST PER L'ADSORBIMENTO DEL METRIBUZIN ED IL CONTROLLO DELLA CRESCITA DELLE PIANTE E DEL FUNGO FITOPATOGENO SCLEROTINIA SCLEROTIORUM	13
<i>Marco Parlavecchia, Roberto Gattullo, Elisabetta Loffredo</i>	
INDAGINE SULLE DINAMICHE DI CARBONIO E AZOTO NEL SISTEMA SUOLO-ACQUA IN TUNDRA ALPINA (SITO LTER ISTITUTO MOSSO)	14
<i>L. Savioli, D. Viglietti, M. Freppaz</i>	
SOIL EROSION IN KARSTIC AREAS OF CZECH REPUBLIC	15
<i>Ivo Pavlik, Alice Kozumplikova, Helena Modra, Dana Hubelova, Ondrej Konecny, Jan Caha, Milan Gersl, Jan Kudelka, Milan Bartos, Vit Ulmann, Pavel Kubalek</i>	
WASTE MANAGEMENT BY MAKING COMPOST FROM INDUSTRIAL FOOD BY-PRODUCTS: COFFEE HUSK, AND BREWERS' GRAIN	16
<i>Marziyeh Hoseini, Cristiano Casucci, Valeria Cardelli, Stefania Cocco, Dominique Serrani, Giuseppe Corti</i>	
COMPOSIZIONE ELEMENTARE E RAPPORTO ISOTOPICO DELLO STRONZIO DEL SUOLO ADESO A PRODOTTI AGROALIMENTARI COME STRUMENTO DI AUTENTICAZIONE DELL'ORIGINE GEOGRAFICA	17
<i>Paola Adamo, Antonio G. Caporale, Carmela Zannella, Simona Vingiani, Thomas Prohaska</i>	

ATTIVITÀ BIOCHIMICA ED EVOLUZIONE DELLA FASE MINERALE IN UNA CRONOSEQUENZA DI ANDOSUOLI.....	18
<i>Sara Marinari, M. Cristina Moscatelli, Rosita Marabottini, Pierpaolo Moretti, Simona Vingiani</i>	
TRASFERIMENTO SUOLO-PIANTA DEL ¹³⁷CESIO E RISCHIO DI CONTAMINAZIONE AGROAMBIENTALE.....	19
<i>Silvia Socciarelli, Gabriella Rossi, Claudia Fontana</i>	
NUOVI COEFFICIENTI IPCC DI EMISSIONE ED ASSORBIMENTO DI CARBONIO PER LE TERRE AGRICOLE E I PRATI E PASCOLI IN AMBITO MEDITERRANEO	20
<i>Chiti T., Pellis G., Manso S., Perugini L., Canaveira P., De Angelis P., Scarascia-Mugnozza G.</i>	
RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITÀ DEL SUOLO IN AREE DEGRADATE DEL VIGNETO TRAMITE STRATEGIE BIOLOGICHE.....	21
<i>Simone Priori, Alessandro Elio Agnelli, Maurizio Castaldini, Lorenzo D'Avino, Alessandra Lagomarsino, Sergio Pellegrini, Giuseppe Valboa, Nadia Vignozzi, Elena Gagnarli, Silvia Landi, Sauro Simoni, Sergio Puccioni, Paolo Storchi, Alessandra Zombardo, Edoardo A.C. Costantini</i>	
ASPETTI CHIMICI E BIOCHIMICI LEGATI AL PASCOLAMENTO DELLE OCHE ALL'INTERNO DI UN VIGNETO BIOLOGICO.....	22
<i>Luisa Massaccesi, Alice Cartoni Mancinelli, Simona Mattioli, Mauro De Feudis, Cesare Castellini, Alberto Agnelli</i>	
LIMITE LIQUIDO E PLASTICO DI SUOLI A FRAGIPAN.....	23
<i>Stanchi Silvia, Negri Sara, D'Amico E. Michele, Raimondo Elisa, Bonifacio Eleonora</i>	
VALUTAZIONE DELLA SOSTENIBILITÀ DELL'USO DEL SUOLO PER LA PRODUZIONE DI POMODORO DA INDUSTRIA IN DIVERSE REGIONI PEDOCCLIMATICHE DELL'EMILIA ROMAGNA ATTRAVERSO L'INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA.....	24
<i>Livia Vittori Antisari, Camilla Forti, Gloria Falsone</i>	
MINERALOGY OF MOZAMBIKAN SOILS SUBMITTED TO SLASH AND BURN.....	25
<i>Dominique Serrani, Stefania Cocco, Valeria Cardelli, Marziyeh Hoseini, Rogério Borguete Alves Rafael, Giuseppe Corti</i>	
ANALISI DEI FATTORI CHE CONTROLLANO IL CARBONIO ORGANICO TOTALE E LABILE NEI SUOLI AGRICOLI CALABRESI.....	26
<i>Giuseppe Badagliacca, Maurizio Romeo, Domenico Formica, Giuseppe Mastroianni, Michele Monti, Antonio Gelsomino</i>	

STIMA DEL SEQUESTRO DI CARBONIO IN VIGNETI BIOLOGICI IN RELAZIONE ALLA DIVERSA GESTIONE DEL SUOLO.....	27
<i>Lorenzo D'Avino, Simone Priori, Giovanni L'Abate, Maria Fantappiè, Edoardo AC Costantini</i>	
VERSO UN CONCETTO PIU BIOLOGICO DEL SUOLO.....	28
<i>Augusto Zanella, Cristian Bolzonella</i>	
LA MATRICE SUOLO NEL MONITORAGGIO DELLE GRANDI OPERE IN LOMBARDIA: METODOLOGIE, RISULTATI DELLE ANALISI E GESTIONE DELLE CRITICITA'.....	29
<i>Monti Andrea, De Finis Erika, Spirolazzi Valeria, Cati Adriano</i>	
LA TERZA BRANCA DEL CATASTO DEL SUOLO PER UNO SVILUPPO SOSTENIBILE: CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITA' PEDOLOGICA E FORMAZIONE PROFESSIONALE.....	30
<i>Salvatore Raimondi</i>	
CHARCOAL HEARTH SITES AS HISTORICAL ARCHIVES: RESULTS FROM A MULTI-PROXY APPROACH AT POGGIO DI MONTIERI, TUSCANY (5th c. BC–19th c. AD).....	31
<i>Giovanni Mastrolonardo, Valentina Pescini, Carlo Montanari, Giacomo Certini</i>	
VALUTAZIONE DEI RADIONUCLIDI NATURALI NEI FERTILIZZANTI: SOSTENIBILITA' AMBIENTALE.....	32
<i>Claudia Fontana, Rita Aromolo, Silvia Socciarelli</i>	
SUOLO E SERVIZI ECOSISTEMICI: PROPOSTE DI INTEGRAZIONE TRA POLITICHE DI SVILUPPO RURALE E STRUMENTI OPERATIVI.....	33
<i>Filiberto Altobelli, Alessandro Monteleone, Saverio Maluccio, Michele Munafò</i>	
SVILUPPO SOSTENIBILE E CATASTO DEL SUOLO: NUOVA NOMENCLATURA PER IL DISSESTO DEL SUOLO DETERMINATO DALLE ACQUE IN ECCESSO ANTROPICHE.....	34
<i>Davide Puccio, Salvatore Raimondi</i>	
ESPERIENZE DEL PROGETTO EU-INTERREG "LINKS4SOILS" NEL COMPRESORIO MONTEROSASKI: REALIZZAZIONE E GESTIONE DI PISTE DA SCI.....	35
<i>Colombo Nicola, Stanchi Silvia, Barni Elena, D'Amico E. Michele, Hudek Csilla, Pintaldi Emanuele, Francione Claudio, Torretta Franco, Freppaz Michele</i>	
LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE: LE COLTURE ENERGETICHE E GLI ORTI SINERGICI.....	36
<i>Silvia Socciarelli, Gabriella Rossi, Claudia Fontana, Claudio Beni, Ulderico Neri, Viviana Germano, Rita Aromolo</i>	



DISTRIBUZIONE SPAZIALE DEI SUOLI E DELLE LORO FUNZIONI IN AMBIENTE URBANO E PERIURBANO

Costanza Calzolari ^(a), Anita Maienza ^(a), Nazaria Marchi ^(b), Paola Tarocco ^(b), Fabrizio Ungaro ^(a)

^(a) Istituto di Biometeorologia, Consiglio nazionale delle Ricerche, Firenze

^(b) Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli, Regione Emilia-Romagna, Bologna

*Autore corrispondente: c.calzolari@ibimet.cnr.it

Nell'ambito del progetto SOS4LIFE (LIFE15 ENV/IT/000225) è stata messa a punto una metodologia che prevede la definizione di unità di pedopaesaggio urbano, sulla base alla tipologia dei suoli "naturali" al di sotto del tessuto urbano, dalle tipologie urbanistiche e della copertura del suolo ed il rilevamento libero dei suoli non sigillati. Considerando che la gran parte delle funzioni dei suoli in aree urbane viene fornita da aree a verde, il rilevamento e la valutazione della funzionalità dei suoli della città di Carpi (71.148 ab.) si è concentrata in giardini e parchi, aree agricole intercluse o periurbane, verde sportivo e aiuole di superficie generalmente maggiore di 0.1 ha. Il rilevamento ha interessato 185 siti, di cui 153 nell'area urbana, scelti in funzione della distribuzione delle unità cartografiche della carta dei suoli di pianura in scala 1:50,000, delle tipologie dell'edificato, identificate con criteri urbanistici, e della tipologia della copertura vegetale. I campioni raccolti sono stati analizzati per tessitura, calcare, pH, carbonio organico, capacità di scambio cationica (179 campioni) e per i metalli pesanti, Sb, As, Cr, Cu, Cd, Pb, Ni, Zn, V (40 campioni). A queste si sono aggiunte su un numero limitato di siti, misure di densità apparente, conducibilità idraulica satura e biodiversità, tramite stima dell'indice QBS-ar. La carta dei suoli urbani e quelle delle loro funzioni sono presentate e discusse

Parole chiave: suoli urbani, funzioni del suolo, pedopaesaggi urbani



**PATTERNED GROUND SOIL FORMATION PROCESSES:
ALASKA, NORWAY, ICELAND AND ITALY**

Valeria Cardelli(1), Stefania Cocco(1), Dominique Serrani(1),

Luisa Massaccesi (2), Mauro De Feudis (2), Alberto Agnelli (2), Giuseppe Corti(1).

1 Department of Agricultural, Food and Environmental Sciences, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy

2 Department of Agricultural, Food and Environmental Sciences, Università degli Studi di Perugia, Perugia, Italy*

s.cocco@univpm.it

We examined a latitudinal soil transect from interior Alaska, to Norway (Svalbard), Iceland (Blaskogabyggd) and Italy (Majella Massif) focusing on *patterned ground* soils (sorted circles) with the aim to contribute to the knowledge on their formation processes. *Patterned ground* at the different sites were all developed from glacial tills, but differed for the diameter of the circles, being around 1-2 m in Alaska, from 0.5 to 1 m in Norway, from 0.2 to 0.5 m in Iceland, and from 2 to 7-8 cm in Italy. Sorted circles at the different sites also differed for vertical morphology, with soil profiles spanning from very skeletal with open work to terrigenous with small porosity, and consequently from well drained to poorly drained; they also differed for the presence of ice lenses and pebble count. In the lab the fine earth samples collected by horizons were analyzed for their physical, chemical and mineralogical characteristics.

Results showed that organic matter and 2:1 clay mineral are the properties most involved in the genesis of *patterned ground*. In the sites of Alaska, Norway and Iceland, where climatic conditions are harsher, the moisture content needed to develop the pressure necessary to dislodge big clasts and so give birth to the *patterned ground* is reached mostly because of both fine texture and organic matter, while in Italy it is more affected by the presence of expandable 2:1 clay minerals.

KEY WORDS: *Patterned ground*, mineralogy, cole

MONITORING METAL POLLUTION IN TWO ITALIAN CASE STUDIES USING PORTABLE-XRF AND CONVENTIONAL LABORATORY-BASED TECHNIQUES: INFLUENCE OF METAL PROPERTIES AND SOURCES

*Antonio G. Caporale^(a), Paola Adamo^(a,b), Fiore Capozzi^(a), Giuliano Langella^(a,b), Fabio Terribile^(a,b), Simona Vingiani^(a,b)

^(a) Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II

^(b) Centro di Ricerca Interdipartimentale sulla "Earth Critical Zone" per il supporto alla Gestione del Paesaggio e dell'Agroambiente, Università degli Studi di Napoli Federico II

*Autore corrispondente: ag.caporale@unina.it

Large variability in the spatial distribution and content of metals is generally recognised in anthropogenically-polluted soils, hence, a detailed site investigation implying the collection and analysis of a large number of soil samples is often necessary. To this regard, the selection of a rapid, cost-effective and accurate analytical technique to assess the concentration of metals in soil is of paramount importance. The overall objective of this work was to evaluate the possibility of assessing the aqua regia-extractable (AR) content of metals in the soil from the multi-element profile of soil obtained by a portable X-ray fluorescence analyser (pXRF). To this objective, we attempted to: (i) establish, by simple linear regressions, the relations occurring between the metal contents measured by pXRF and AR in laboratory setting on air-dried and 2mm-sieved soil samples from two case studies (A-agricultural and B-industrial sites) of South Italy; (ii) define metal-based linear models predicting metal AR contents from pXRF measurements; (iii) assess the influence of metal properties and source on relations found between the two analytical methods.

Very satisfying correlations ($R^2 > 0.90$) were observed between AR and pXRF contents of Ca, Cu, Cr, Ni, Pb and Zn in site A, and of Cd, Cu, Pb and Zn in site B. For the majority of metals, lower AR than pXRF contents were measured, as result of the AR incomplete dissolution of metal-bearing silicates. This was not observed when metals of anthropogenic origin occurred in the soil in very high concentrations (Cr for A, Pb for B). The magnitude of the anthropogenic fraction in soil metal contents was estimated by the geoaccumulation index (I_{geo}) and metal enrichment factor (EF). In both sites, the comparison among different regression parameters revealed a strong metal-dependence. Moreover, for most of the metals, the parameters of each metal-regression line significantly differed between the two case studies, indicating site-dependence of regression fits.

This study highlighted the great potential of portable XRF analyser for cost-effective monitoring of metal pollution in two polluted sites and demonstrated that for metals of anthropogenic origin the AR contents, usually required in the environmental studies, can be estimated from the pXRF measurements through linear regression models. On the basis of our findings, we propose that regression models might be used for soil contamination monitoring in the mid- and long-term management of both study sites, currently under phytoremediation. In this way, the time-saving and cost-effective pXRF technique will produce data which can be also transformed in AR values useful for legislative purposes. In future, to explore further the complexity of the relations between pollution sources and analytical methodologies applied to measure total metal content in soil, the study will be extended to other case studies interested by different metal-pollution causes and sources.

Parole chiave: soil contamination, X-ray fluorescence, aqua regia digestion, linear regression, prediction model.

LE “GEODIVERSITÀ” DEL PARCO DEI NEBRODI:

**Salvatore Armeli^(b), Vincenzo Cartillone^(b), Massimo Geraci ^(a), Francesco Gregorio^(c),
Antonino Oieni^(c), Rosaria la Rosa ^(b), Michele Orifici^{(b)*}**

^(a) Dirigente presso l’Ente Parco dei Nebrodi

^(b) Componente Comitato Tecnico Scientifico “Ente Parco dei Nebrodi-SIGEA (Società Italiana di Geologia Ambientale)”

^(c) Geologo libero professionista

*Michele Orifici: michele.orifici74@gmail.com

Il territorio del Parco dei Nebrodi si caratterizza oltre che per la più nota “Biodiversità” anche per la “Geodiversità”. “Biodiversità” e “Geodiversità” sono due termini analoghi dove l’uno ha come elemento di base l’habitat, ovvero l’insieme delle condizioni ambientali in cui vive una determinata specie di animali o di piante, l’altro ha invece come elemento di base il “geotopo”, definito come un bene culturale a carattere geologico.

La “Biodiversità” è strettamente dipendente dalla “Geodiversità” e ciò in dipendenza del fatto che la formazione del suolo deriva dal processo di degradazione e alterazione della roccia madre. Le caratteristiche chimico-fisiche che caratterizzano il suolo costituiscono pertanto le condizioni ideali per lo sviluppo di idonee specie vegetali.

Il Parco dei Nebrodi, che con i suoi 86.000 ettari di estensione rappresenta la più grande area protetta siciliana, custodisce al suo interno numerosi siti di interesse geologico, beni da preservare, da valorizzare e da fruire. Tali “geositi” raccontano la storia geologica di un territorio che si caratterizza per i suggestivi paesaggi, per la ricchezza d’acqua, per i boschi, per la fauna.

L’interesse scientifico dei tesori geologici del Parco dei Nebrodi, hanno indotto l’Ente Parco dei Nebrodi, l’Ordine dei Geologi di Sicilia e la SIGEA a perseguire l’obiettivo di candidarlo a EUROPEAN GEOPARK sotto l’egida dell’UNESCO.

Tra i numerosi geositi quello che merita senz’altro menzione per l’interesse geologico mondiale che riveste è la “Grotta di San Teodoro”, cavità di origine carsica sita nel comune di Acquadolci e risalente a 8-10 milioni di anni fa al cui interno sono stati ritrovati sia i resti di *Thea*, vissuta 14.000 anni fa, sia di specie animali quali elefante nano, iena, cervo, cinghiale, ippopotamo e asino nano,

Il “Lago Biviere” nel comune di Cesarò, , le “Cascate del Catafurco” nel comune di Galati Mamertino, le “Rocche del Crasto” nei comuni di Longi e Galati Mamertino, la “Grotta del Lauro” nel comune di Alcara Li Fusi, le “Cascate di Ciddia e Pietrebianche” nel comune di Mistretta”, la “Rocca San Marco” nel comune di Ucrià, la “Rocca San Giorgio” nel comune di Floresta, le “Gole del Torrente Rosmarino” nel comune di Militello Rosmarino, l’“Ittiofauna cretacea delle argille scagliose” nel comune di Raccuja sono solo alcuni esempi del grande patrimonio geologico custodito nel suggestivo territorio del Parco dei Nebrodi.

L’obiettivo del presente lavoro è dunque quello di evidenziare la stretta e importante correlazione fra la “Geodiversità” e la “Biodiversità” di un territorio che si caratterizza per la particolare flora e fauna, per i suggestivi paesaggi boschivi, per la ricchezza d’acqua, per gli affioramenti di grande interesse sia geologico che archeologico, storico, antropologico e culturale nel senso più ampio.

Parole chiave: nebrodi, geositi, geoparco, geologia, geodiversità

TRASFORMAZIONE TERMICA DI HISTOSOLS IN AMBIENTI DI RECENTE BONIFICA (VALLE DEL MEZZANO, PROVINCIA DI FERRARA)

**Gianluca Bianchini^(a), Stefano Cremonini^(b), Gloria Falsone^(c), Mattia Ferrari^(a),
Claudio Natali^(a), Gilmo Vianello^(c), *Livia Vittori Antisari^(c)**

^(a) Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra, Università di Ferrara

^(b) Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Bologna

^(c) Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroalimentari, Università di Bologna

*Autore corrispondente: Livia.Vittori@unibo.it

A partire dal 1957 ebbe inizio la “Grande bonifica della Valle del Mezzano” in un’area di circa 18.000 ettari nei territori dei comuni di Comacchio, Ostellato, Portomaggiore ed Argenta nel ferrarese. Il prosciugamento della valle è durato circa dieci anni e le opere idrauliche per il controllo dei livelli di falda hanno progressivamente portato alla trasformazione del pedopaesaggio da ambienti subacquei (Subaquatic Histosols) a condizioni di emersione a controllo idraulico (Drainic Histosols). Dalla fine degli anni '80, in alcuni siti dell’area bonificata e nei momenti più caldi e siccitosi, gli orizzonti torbosi mediamente profondi di tali suoli sono interessati periodicamente da processi di pirolisi, il cui innesco è da attribuire all’infiammabilità del gas metano e dell’idrogeno solforato provenienti dal sottosuolo. I materiali torbosi subiscono così un lento processo di trasformazione termica in presenza limitata di ossigeno con perdita di umidità e progressiva carbonizzazione; nel contempo si ha un notevole innalzamento delle temperature (200-250 °C) che agiscono sugli orizzonti sovrastanti, provocando sovente danni alle coltivazioni agricole in essere. Nonostante il fenomeno interessi vari luoghi della Terra, sono limitati i dati in letteratura relativi ai processi che i suoli subiscono in tali condizioni. Questo studio preliminare si propone di valutare quali siano le modifiche delle caratteristiche morfologiche e chimico-fisiche originarie indotte dal fenomeno e se esso possa essere considerato un processo pedogenetico a tutti gli effetti. I suoli di un’area interessata dal fenomeno sono stati indagati anche attraverso il frazionamento termico del carbonio (Thermally Based Separation - TBS) e messi a confronto con quelli delle zone limitrofe non interessate dalla trasformazione termica delle torbe.

Dai dati preliminari si osserva che partendo da un originario profilo del tipo Op Bw Cg Oeb 2Cg di circa un metro di profondità, Oeb è l’orizzonte interessato dalla carbonizzazione (Ochb), la cui lenta trasformazione termica ha comportato la calcinazione degli orizzonti Bw e Cg e un progressivo surriscaldamento degli orizzonti organici di superficie. Se si accetta che la concomitanza di tali fenomeni definisca nella loro complessità un processo pedogenetico non ancora indagato, dovranno essere sviluppati due filoni di ricerca: uno di tipo tassonomico dedicato alla nomenclatura degli orizzonti e alla classificazione dei suoli; l’altro di tipo ecosistemico riguardante l’effetto globale della gestione sul ciclo del carbonio in ambienti bonificati.

Parole chiave: “torbe ardenti”, Histosols, orizzonti calcinati, orizzonti carbonizzati, Valle del Mezzano

EFFETTI DELLE OPERE PARAVALANGHE SULLE CARATTERISTICHE DEL SUOLO E DELLA VEGETAZIONE: IL CASO STUDIO DI MONT DE LA SAXE (COURMAYEUR)

F. Poratelli^{(1)*}, M. Garbarino⁽¹⁾, M. Lonati⁽¹⁾, F. Meloni⁽¹⁾, S. Stanchi^(1,2), A. Debernardi⁽³⁾,
M. Freppaz^(1,2)

¹ Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA)

² Università degli Studi di Torino, Centro Interdipartimentale sui Rischi Naturali in Ambiente Montano e Collinare (NATRISK)

³ Fondazione Montagna Sicura, Courmayeur

*Autore corrispondente: francesca.poratelli@unito.it

Le valanghe sono un elemento fondamentale di modificazione degli ecosistemi montani. Con il loro passaggio modellano i versanti e determinano nicchie ecologiche importanti per la biodiversità. In particolare, esse esercitano un'azione erosiva sul suolo, che può essere asportato e ridistribuito più a valle. Determinano inoltre l'apertura di radure in aree altrimenti boscate, creando le condizioni ottimali per l'insediamento di specie che, in condizioni indisturbate, non risulterebbero competitive.

Negli ultimi decenni l'espansione degli insediamenti e del turismo invernale hanno reso necessario lo studio e l'applicazione di tecniche di prevenzione del distacco valanghe. L'intervento dell'uomo, con opere paravalanghe, ha determinato quindi una modificazione del regime del disturbo, con effetti sulle caratteristiche dei suoli e della vegetazione. L'area di studio si trova nel Comune di Courmayeur (AO) ed è costituita da due aree valanghive censite nel Catasto Valanghe della Regione Autonoma Valle d'Aosta, denominate "Torrent des Marais" e "Gliarey". Nelle aree di distacco di entrambe sono state installate delle opere paravalanghe (ponti da neve): due serie di opere per la valanga "Torrent des Marais" (anni di realizzazione: 1974 e 2012), una per la valanga "Gliarey" (anno di realizzazione: 1974). In ognuna di queste aree sono stati individuati 6 plot: 3 all'interno delle opere e 3 adiacenti (controllo).

I rilievi hanno interessato: a) i suoli, con l'apertura di profili pedologici e il prelievo del topsoil, su cui sono stati determinati C organico, N totale e stabilità degli aggregati; b) la rinnovazione forestale, con la misurazione in campo di densità, età, altezza e diametro delle piante; c) la copertura vegetazionale, tramite stima visiva delle coperture percentuali delle diverse specie erbacee e arbustive presenti. I risultati mostrano una maggiore evoluzione dei suoli e una maggiore stabilità degli aggregati tra le strutture paravalanghe realizzate nel 1974 rispetto ai controlli dove la pedogenesi è limitata dall'erosione. Le opere di difesa attiva permettono l'affermazione della rinnovazione arborea, che invece è pressoché assente nelle aree esterne.

Tra le strutture, a causa probabilmente di un gradiente di distribuzione della neve (accumulo decrescente con la quota) si creano delle microstazioni favorevoli alla rinnovazione arborea e altre più favorevoli alla copertura arbustiva. In particolare, la copertura arbustiva è risultata maggiore nell'area centrale in cui l'accumulo di neve è intermedio, mentre è inferiore a ridosso delle strutture dove invece si rinnova il larice. Questo evidenzia come le opere paravalanghe, limitando i movimenti del manto nevoso, riducano i processi erosivi, permettendo l'affermarsi della rinnovazione e la costituzione di specifici pedoambienti.

Parole chiave: valanghe, erosione, rinnovazione, diversità specifica

LO SVILUPPO SOSTENIBILE DELLA FRUTTICOLTURA SU VERTISUOLI E INCEPTISUOLI VERTICI IN AGRO DI NARO TRAMITE AMMENDAMENTO ED IRRIGAZIONE

Lauria Gabriele, *Raimondi Salvatore

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

*Autore corrispondente: salvatore.raimondi@unipa.it

L'agro di Naro (areale di Canicattì-AG) è famoso nel mondo per lo sviluppo dell'uva da tavola registrato negli anni '60, '70 e '80. Durante gli anni '90 gli impianti raggiungevano la fine del ciclo di produzione economica e in parte sono stati estirpati. Inizia così lo sviluppo della frutticoltura di oggi con l'inserimento di nuove specie coltivate su tipi pedologici utilizzati da sempre a seminativo, a oliveto e a mandorleto. Lo studio descrive sia l'evoluzione delle colture in un trentennio circa che la tecnica di miglioramento delle caratteristiche fisiche, chimiche ed idrologiche delle masse terrose argillose tramite ammendamento ed irrigazione sostenibili per i territori agricoli di pianura e di bassa collina.

L'area è estesa 360 ha. Le formazioni litologiche affioranti sono: argille, depositi eluviali e calcare di base. Il clima ha una temperatura media annua fra 17 e 18 °C, la piovosità media annua è di 400-500 mm. Dal 1990 ad oggi, alcuni appezzamenti sono stati interessati da 2-3 specie. In un'azienda presente nell'area ai fini di aumentare la superficie frutticola sono stati messi a coltura i suoli argillosi (leggermente salini) con impianti di albicocco a maturazione primizia; i risultati produttivi sono stati ottenuti grazie ad una corretta gestione dei suoli tramite: concimazione (analisi delle masse terrose), lavorazione e irrigazione. Nuovi impianti di uva da tavola sono stati introdotti sui Vertisuoli ammendati tramite l'apporto di calcare di base amminutato ed amalgamato (migliorando l'adattabilità della massa terrosa all'uva Italia e a Red globe) La densità di impianto adottata è di 1200 piante/ha. La produzione di uva è di ottima qualità, con acini consistenti (resistenti al trasporto su gomma) e quantitativi che superano i 500 q.li/ha. La gestione agronomica è ottima, realizzata da un Agronomo con esperienza quasi quarantennale sempre nella stessa zona. Nella tabella sono riportati i dati della superficie occupata dalle diverse coltura e l'incidenza percentuale nel trentennio considerato, suddiviso in decenni dal 1990 ad oggi.

COLTURE	FOTO AEREE 2000		FOTO SATELL. 2010		RILIEV.DIRETTO 2018	
	Sup. ha	%	Sup. ha	%	Sup. ha	%
Seminativi	261,0	72,5	274,5	76,1	248,0	68,8
Uva da tavola	56,0	15,5	19,0	5,2	41,0	11,3
Uva da vino	6,0	1,6	5,0	1,3	8,9	2,4
Mandorlo	24,5	2,4	11,7	3,2	6,0	1,6
Olivo	9,0	0,9	35,5	9,8	11,6	3,2
Pesco	3,5	6,8	14,5	4,0	7,0	1,9
Albicocco	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,8
Melograno	0,0	0,0	0,0	0,0	34,5	9,5
TOTALE ha	360	100	360	100	360	100

Parole chiave: sviluppo agricolo sostenibile, ammendamento con calcare di base, Suoli argillosi, irrigazione, ambiente caldo-arido.

CARBON STORAGE IN SALTMARSHES SOIL OF THE VENICE LAGOON, ITALYC. FERRONATO¹, A. BARAUSSE², G. VIANELLO¹, L. PALMERI², L. VITTORI ANTISARI¹

¹Department of Agricultural and Food Science – DISTAL, University of Bologna, viale Fanin 40, Bologna, Italy

²Department of Industrial Engineering – LASA research group, University of Padova, via Marzolo 9, Padova, Italy

Ecosystem degradation, and the consequent loss of ecosystem functions, has been identified as one of the main sources of disaster risk for the planet and consequently for human society and the loss of the ecosystems services related to saltmarshes disappearance would correspond to a loss of 9900 US \$ ha⁻¹ y⁻¹. Since the 1800s, 25% of the global saltmarshes area has been eroded or submerged with a mean loss rate between 1 and 2% per year. In the Venice lagoon (Italy), more than 70% of the saltmarsh soils has been lost over the past century due to erosion, with serious consequences for the provision of ecosystem services.

The aim of this work is to point out the number of ecosystem services that these fragile habitat provide to the overall equilibrium of the earth and in particular those provide by venetian saltmarshes soils in terms of carbon storage.

For instance, saltmarshes are important natural barriers between the open sea and the mainland, and act as buffer zones regulating the risk of coastal erosion and flooding, through the reduction of waves force against coastal borders especially during extreme weather events such as storms. Saltmarsh soil is a fundamental variable that influences saltmarshes persistence, and the presence of halophyte vegetation plays an essential role in saltmarshes stability. In fact, plants stalks and roots entrap inorganic sediment transported by the water, while annual plant aerial tissues enrich soil with organic carbon by depositing fresh biomass on it, thus contributing to soil functionality, and indirectly to the overall soil aggregation process, and retention of excess of nutrients dissolved in water.

Furthermore, saltmarshes are one of the most efficient carbon sink systems in the world, due to the continuous C input resulting from both terrestrial and aquatic biomass deposition, and to the slow degradation rate by microorganisms in poorly-aerated subaqueous and hydromorphic soil systems. These conditions allow to store organic C in soil for millennia, avoiding C loss as gas emission to the atmosphere. Also, salt marshes can clean water from nutrients, e.g. emitted from human activities, similarly to other wetland ecosystems.

Some of these functions were investigated in the saltmarshes soils of the Venice lagoon, and this work is a first attempt to estimate some of the ecosystem services that we could lose without preserving Venetian saltmarshes soils.

Keywords: SALTMARSH, CARBON STORAGE, EROSION, SOIL CONSERVATION

PRELIMINARY ASSESSMENT (BY OPTICAL AND ELECTRON MICROSCOPY) OF SOIL PROCESSES AFFECTING METAL DISTRIBUTION AND DYNAMICS IN AGRICULTURAL AND INDUSTRIAL POLLUTED SOILS OF SOUTH ITALY

Vingiani Simona^(a,b), Adamo Paola^(a,b), Basile Angelo^(b,c), De Mascellis Roberto^(b,c), Langella Giuliano^(a,b), Mele Giacomo^(b,c), Fabio Terribile^(a,b)

^(a)Dipartimento di Agraria, Università di Napoli Federico II, via Università 100, Portici (NA), 80055

^(b)CRISP, Università di Napoli Federico II, via Università 100, Portici (NA), 80055

^(c)CNR-ISAFOM, Ercolano, via Patacca 85, Ercolano (NA), 80056, Italy

*Autore corrispondente: simona.vingiani@unina.it

In the framework of both characterization plan and sustainable land reclamation, required by the Italian law (D.L.152/2006) for contaminated sites, it is fundamental a detailed understanding of soil processes involved in contaminant dynamics. Indeed, particularly in subsurface horizons, localized metal accumulations can be found in discrete soil features such as coatings, infilling, concentrations, etc. Therefore, they could be considered valuable indicators for migration of PTE (potentially toxic elements), highlighting the interception of PTE by reactive soil phases or their co-precipitation.

Here we studied two areas located in south Italy and formerly interested by anthropogenic metal contamination: i) one is a farmland potentially contaminated by Cr, Zn and heavy hydrocarbons, due to illegal burial of tannery sludges and wastes, ii) the other is an industrial area inside an automobile-battery recycling facility interested by disposal of Pb-battery wastes.

In the first area, two main different waste materials buried in the soil were identified: a silty-grey colored mud and an organic compost-like. Both materials are found from the surface until a depth variable from 1 to 1.5 meters, but they are easily distinguishable only in the subsurface horizons not affected by tillage. The optical microscopy observation of organic compost-like material (95-105 cm) showed the presence of a chaotic mix of a dark brown material with the yellowish brown soil matrix incorporating angular calcium carbonate fragments, pumices, roots and mineral fragments, along with acicular light grey crystals as secondary minerals. Moreover, soil pores of the yellowish brown matrix commonly hold red fine coatings. This brown chaotic mix was found in presence of a massive greyish sandy soil matrix, crossed by rare angular pores. In the second area, a large accumulation of heterogeneous clasts chaotically mixed with soil in the first 40-45 cm of depth was found. At this depth, a darkened layer of sandy materials was occasionally found.

All the identified microsites were analyzed by electron microscopy (SEM) associated with microanalysis (EDX). In soil from the first area, high concentration of Fe (52-56%), P (16-18%) and Ca (12-15%) in correspondence of the dark brown materials, associated with high Cr (1.0 to 1.8%) and Zn (0.9 to 1.5%) content, was observed. Cr was also found in very high concentration (62%) as discrete particles associated with Ca (19%). Low contents of Cr (0.3%) and Zn (0.5) were found associated to the pore coatings, which were generally enriched by Fe (48%) and P (25%). Acicular crystals were frequent and showed basically formed by Ca (61%) and S (38%).

Results obtained are very promising giving access to PTE associations induced by soil processes. Further investigation using equipment with lower element detection limits, such as micro XRF and WDS, will move forwards the study of the colloidal transfer of metal pollutants along the soil profile.

Keywords: soil micromorphology, PTE in soil, soil pollution, contaminated areas.

DINAMICA DELLA SOSTANZA ORGANICA IN UNA CRONOSEQUENZA DI SUOLI IN PARCHI URBANI

Gloria Falsone*, Ornella Francioso, Eleonora Cappelletti, Daniele Torreggiani, Livia Vittori Antisari

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, *Alma Mater Studiorum* Università di Bologna

*Autore corrispondente: gloria.falsone@unibo.it

Numerosi studi sono stati condotti sugli stock di C e sulla dinamica della sostanza organica nel suolo, con particolare attenzione agli ecosistemi forestali e agrari. Pochi lavori hanno invece interessato i suoli in ambiente urbano. Questo nonostante le aree urbane coprano globalmente più di 0.5 milioni di km² e studi comparativi abbiano dimostrato che i suoli urbani hanno una capacità di stoccaggio di C più alta o per lo meno uguale a quella di altri ambienti. In questo contesto, le aree verdi urbane hanno un ruolo privilegiato, tenendo anche conto che è atteso l'aumento delle loro superficie in futuro. Scopo di questo studio è quindi la determinazione della variazione dello stock di C e della dinamica della sostanza organica di una sequenza suoli interessati dalla variazione d'uso da agrario a spazio verde urbano, in un arco temporale di circa 150 anni.

Nel territorio comunale di Imola (BO), tramite analisi territoriale in ambiente GIS, sono stati individuati vari siti convertiti da coltivo ad aree verdi in diversi intervalli temporali (fino al 1976, tra il 1976 e il 1994, tra il 1994 e il 2003), i parchi storici (aree verdi già esistenti nel 1853) e delle aree tutt'oggi coltivate. Lo stock di carbonio dei suoli è stato determinato fino ad una profondità di 40 cm, si è provveduto al frazionamento dei pools di C e alla determinazione della respirazione del suolo.

Nelle aree verdi urbane lo stock di C varia da 6.97 a 9.72 kg m⁻², mentre come atteso è più basso nei siti ancora oggi a coltivo (4.57 kg m⁻²). Interessante notare che nello strato 0-10 cm i valori sono 1.04 kg C m⁻² nel suolo ad uso agrario e 2.58, 4.02, 3.57 e 2.79 kg C m⁻² nelle aree verdi, con un significativo incremento di C in accordo con il tempo trascorso dalla variazione d'uso; negli strati più profondi i valori variano da 1.21 a 2.57 kg m⁻² e da 2.32 a 3.59 kg C m⁻², per gli strati 10-20 e 20-40 cm rispettivamente, senza differenze significativa tra le aree verdi. Nei siti convertiti, il tasso di incremento medio di C, considerando complessivamente lo strato 0-40 cm, è 3 g di C m⁻² cm⁻¹ per anno. I dati di respirazione mettono in luce una più intensa mineralizzazione della sostanza organica (coefficiente di mineralizzazione ~10 mg C-CO₂/g C organico) nei parchi storici rispetto ai siti convertiti da più tempo (~8 mg C-CO₂/g C organico). Questo si accompagna a valori di frazione di C labile maggiori nei siti convertiti che nei parchi storici di ~16%.

La variazione d'uso da coltivo ad area verde, dopo circa 40 anni dalla conversione, premette quindi di incrementare notevolmente la quantità di C sequestrato nel suolo, uguagliando quello immagazzinato da aree storicamente utilizzate come parco. Inoltre, in questo intervallo di tempo, il sistema sembra essere ancora in fase di accumulo di C organico, mostrando un più lento turnover della sostanza organica e l'accumulo anche di fasi organiche labili, contribuendo ulteriormente alla diminuzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera.

Parole chiave: stock di C, pools di C, variazione d'uso, cronosequenza, aree verdi urbane

STABILITA' TERMICA DELLE DIVERSE FRAZIONI DI CARBONIO NEI SUOLI AGRICOLI

Claudio Natali ^(a), *Pasquale Carlino ^(b), Gianluca Bianchini ^(a)

^(a) Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra, Università degli Studi di Ferrara

^(b) Elementar Italia Srl

*Autore corrispondente: pasquale.carlino@elementar.it

L'analisi delle diverse frazioni di carbonio (e di azoto associato) nei suoli risulta di fondamentale importanza per la crescente esigenza di una caratterizzazione di dettaglio di queste matrici ambientali. In particolare, la corretta speciazione delle frazioni di carbonio organico ed inorganico e le relazioni esistenti tra di esse, è funzionale alla determinazione di una serie di indici che sono argomento di stringente attualità quali la capacità di immagazzinamento di CO₂, la produttività agricola, il potenziale di depauperamento di sostanza organica, ecc... Le separazione e l'analisi del carbonio organico ed inorganico nei suoli sono state affrontate con diverse metodologie in relazione al progresso scientifico-tecnologico, grazie al quale si è potuto anche associare la firma isotopica alla determinazione elementare. Una delle metodologie più promettenti per la corretta determinazione elementare (C wt%) ed isotopica ($\delta^{13}\text{C}$ ‰) delle frazioni di carbonio nei suoli si basa sulla separazione termica (TBS) del carbonio organico (TOC) ed inorganico (TIC) utilizzando la tecnica EA-IRMS (Natali et al. 2018 Catena 164, 150-157). Attraverso lo sviluppo di tale metodologia si è infatti confermato che la separazione tramite convenzionali trattamenti chimici induce variabili frazionamenti isotopici che possono portare a improprie interpretazioni dei risultati. L'applicazione della metodologia TBS ad un set di 25 campioni di suoli agricoli caratterizzato da un'elevata variabilità geochemica, tessiturale e pedologica ha permesso di individuare precise relazioni tra la composizione elementare ed isotopica di C ed N in relazione all'ambiente pedogenetico, e di definire distinti scenari evolutivi della sostanza organica associata. Alla luce di tali evidenze e considerando l'estrema variabilità dei dati ottenuti, i campioni sono stati ulteriormente investigati attraverso una separazione termica di dettaglio delle diverse frazioni carbonio in conformità alla normativa DIN 19539. Attraverso questa metodologia, che prevede il riscaldamento del campione in atmosfera ossidante e rampa di temperatura controllata fino a 900°C, è stato possibile determinare una frazione di carbonio ossidabile termicamente labile a 60°C<T<400°C (TOC400) ed una più recalcitrante a 400°C<T<600°C (ROC), oltre al TIC a 600°C<T<900°C. Tale approccio analitico innovativo è stato testato con due tipologie di gas carrier (N₂ ed He) ed i risultati sono stati confrontati con quelli ottenuti tramite TBS. La comparazione evidenzia la robustezza dei 2 metodi, e la possibilità di aggiungere nuovi parametri (TOC400 e ROC) per investigare la natura e l'evoluzione della sostanza organica nei suoli.

Parole chiave: Carbonio organico e inorganico, Stabilità termica, Sostanza organica dei suoli

ATTIVITA' ENZIMATICA NEI SUOLI DELLE SALINE DI TRAPANI E PACECO

Flavio Fornasier^(a), Tommaso Bardelli^(a), Stefania Cocco^(b), Giuseppe Corti^(b), Gilmo Vianello^(c), Livia V. Antisari^(c), Giuseppe Lo Papa^(d), Valentina Pillitteri^(d), Carmelo Dazzi^(d)

^(a) CREA - Centro Viticoltura ed Enologia, Gorizia

^(b) Dipartimento Scienze Agrarie, Aliment. ed Ambientali, Università Politecnica delle Marche

^(c) Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, Università di Bologna

^(d) Dipartimento dei Sistemi Agroambientali, Università di Palermo

*Autore corrispondente: flavio.fornasier@crea.gov.it

Su oltre 80 campioni di suolo costituenti i diversi orizzonti dei suoli prelevati nelle saline di Trapani e Paceco sono state determinate 18 attività enzimatiche idrolasiche e il contenuto di dsDNA. Sulla maggior parte degli orizzonti sono stati rilevati minimi contenuti di dsDNA e valori minimi di attività enzimatica; per contro in alcuni orizzonti tali parametri risultano elevatissimi, paragonabili a orizzonti organici di suoli terrestri, se non superiori. L'attività chitinasica, seppur a livelli contenuti, è stata rilevata in tutti i campioni, mentre quella leucina-aminopeptidasica è risultata molto elevata negli orizzonti più attivi. Il rapporto tra la fosfomonoesterasi acida e quella alcalina non si è mostrata costante, così come i rapporti fra le altre attività enzimatiche. I risultati saranno presentati e discussi in relazione alle diverse proprietà chimiche, fisiche e biologiche del suolo.

Parole chiave: suoli di saline, attività enzimatica, dsDNA

USO DI VERMICOMPOST PER L'ADSORBIMENTO DEL METRIBUZIN ED IL CONTROLLO DELLA CRESCITA DELLE PIANTE E DEL FUNGO FITOPATOGENO *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM*

***Marco Parlavecchia, Roberto Gattullo, Elisabetta Loffredo**

Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università degli Studi di Bari Aldo Moro

*Autore corrispondente: marco.parlavecchia@uniba.it

Varie tecnologie sono attualmente in uso per valorizzare e reimpiegare biomasse di scarto, incluse quelle che combinano trattamenti anaerobici ed aerobici per l'ottenimento di biogas ed ammendanti per il suolo. I materiali prodotti non solo migliorano le proprietà fisiche del suolo ma anche stimolano la crescita delle piante, controllano la diffusione dei microrganismi del suolo e adsorbono contaminanti organici ed inorganici. In questo studio, sono stati impiegati due vermicompost prodotti da digestati ottenuti uno da una miscelazione di pollina, letame di bufala e acqua di vegetazione (Vcm) e l'altro da solo letame di bufala (Vbm).

In un primo set di esperimenti, è stato studiato l'adsorbimento del metribuzin sui vermicompost mediante il metodo "batch equilibrium", ottenendo le cinetiche e le isoterme di adsorbimento. La cinetica è stata seguita per un tempo di 24 ore alla concentrazione del prodotto di 5 mg L⁻¹. Pur essendovi un rapido adsorbimento del metribuzin sui vermicompost nel corso delle prime ore, l'equilibrio è stato raggiunto dopo circa 16 ore allorché la quantità di metribuzin adsorbito sull'unità di massa di adsorbente risultava di gran lunga superiore per Vbm rispetto a Vcm. La cinetica ha seguito un modello di pseudo-secondo ordine, indicando la presenza di interazione chimica tra il metribuzin e ciascun vermicompost. L'adsorbimento del metribuzin su entrambi i vermicompost ha seguito preferenzialmente il modello empirico non lineare di Freundlich, con valori delle costanti di circa 40 e 75 L Kg⁻¹ per Vcm e Vbm, rispettivamente.

In un altro set di esperimenti condotto in camera di crescita, i due vermicompost sono stati aggiunti al mezzo di germinazione di lattuga e pomodoro alle concentrazioni di 1, 5 e 10 g L⁻¹ (p/v). I dati di germinazione e prima crescita ottenuti sono stati elaborati statisticamente con l'ANOVA ed il test LSD. In generale, entrambi i materiali hanno incrementato significativamente l'allungamento di radici e parti aeree sia della lattuga che del pomodoro (fino ad un raddoppio della lunghezza dei fusti della lattuga nel trattamento con Vcm alla dose media) e la biomassa vegetale secca (fino ad oltre il 120% da parte di entrambi i vermicompost alla dose più alta sulla lattuga), mentre non è stata osservata alcuna influenza sulla percentuale di germinazione dei semi.

Quando Vcm e Vbm sono stati aggiunti al substrato di crescita del fungo *Sclerotinia sclerotiorum* alle dosi di 0,2 e 1% (p/p), si è osservata un'inibizione altamente significativa della crescita del fungo, rispetto al controllo, ed una comparsa anticipata degli sclerozi. Questi ultimi, strutture di resistenza del fungo a condizioni nutrizionali o ambientali avverse, sono risultati anche numericamente più abbondanti in presenza di tali materiali. In ogni caso, l'effetto inibitorio sul fungo è risultato proporzionale alla dose di vermicompost applicata.

Parole chiave: vermicompost, metribuzin, adsorbimento, germinazione, *Sclerotinia sclerotiorum*

INDAGINE SULLE DINAMICHE DI CARBONIO E AZOTO NEL SISTEMA SUOLO-ACQUA IN TUNDRA ALPINA (SITO LTER ISTITUTO MOSSO)

L. Savioli, D. Viglietti, M. Freppaz

Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA)

Negli ambienti d'alta quota la dinamica del carbonio e dell'azoto nel sistema suolo-acqua è influenzata dalle specifiche condizioni climatiche ed ambientali. In particolare le condizioni della stagione invernale precedente, quali ad esempio il grado di congelamento del suolo e la durata della copertura nevosa (SCD), possono influenzare la dinamica di C e N nel corso della breve stagione vegetativa successiva. L'area di studio è parte della Rete LTER (sito Istituto Mosso, Alagna Valsesia), nei pressi del Massiccio del Monte Rosa, ad una quota di 2900 m. La temperatura media annua è pari a $-2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ mentre la precipitazione media annua, incluso l'equivalente in acqua del manto nevoso, è di 1400 mm. Il consistente manto nevoso, con spessori massimi al suolo anche superiori a 500 cm, ricopre il suolo per più di 8 mesi all'anno. Il sito LTER è costituito da 8 plots, localizzati in vallette nivali a *Salix herbacea*, in 3 dei quali il monitoraggio è attivo dal 2008, mentre negli altri 5 esso è iniziato nel 2015. Dal 2008 sono oggetto di monitoraggio anche 2 laghi (Bowditch e Cimalegna). Una volta al mese viene effettuato il prelievo dell'acqua e del topsoil, successivamente analizzati in laboratorio per la determinazione delle forme di C e N (DOC, DON, C_{micr} , N_{micr} , NO_3^- e $-\text{NH}_4^+$). Ogni plot è dotato di un sensore e data logger per la misura della temperatura del suolo a 10 cm di profondità, mentre i dati meteorologici sono misurati in continuo dalla stazione nivometeorologica *Meteomont* presente nell'area. Analizzando i dati raccolti dal 2008 al 2017 è stata evidenziata una correlazione inversa fra la durata della SCD e la temperatura del suolo nella successiva stagione vegetativa. L'umidità del suolo è risultata positivamente correlata con la concentrazione di tutte le forme di C e N del suolo, mentre la SCD è risultata inversamente correlata al contenuto di N inorganico, DOC, C_{micr} e N_{micr} . L'analisi delle acque dei laghi Bowditch e Cimalegna ha evidenziato una correlazione positiva tra la quantità di nitrati presente nel suolo e quella presente nelle acque, ad evidenziare come il sistema non sia *teflon*, ma vi sia bensì una stretta relazione fra le caratteristiche dei suoli e delle acque. I risultati ottenuti hanno permesso di comprendere le dinamiche di C e N nel suolo e nei laghi ad alta quota in relazione alle caratteristiche climatiche e pedoclimatiche. In particolare è stato evidenziato come le caratteristiche della stagione invernale possano condizionare significativamente la dinamica di C e N nella stagione vegetativa successiva. I cambiamenti climatici in atto potranno determinare significativi effetti sulle caratteristiche degli apporti nevosi e di conseguenza sulla disponibilità delle forme di C e N del suolo. La comprensione di tali fenomeni non può che avvenire attraverso l'analisi di serie di dati sufficientemente estese, quali quelle ottenute nei siti della Rete LTER, nata per la promozione e il coordinamento delle ricerche ecologiche a lungo termine.

Parole chiave: Progetto NextData LTER Mountain, copertura nevosa, dinamica dei ____ nutrienti, variabili abiotiche

SOIL EROSION IN KARSTIC AREAS OF CZECH REPUBLIC

Ivo Pavlik ^{(a)*}, Alice Kozumplikova ^(a), Helena Modra ^(a), Dana Hubelova ^(a), Ondrej Konecny ^(a), Jan Caha ^(a), Milan Gersl ^(b), Jan Kudelka ^(b), Milan Bartos ^(c), Vit Ulmann ^(d), Pavel Kubalek ^(e)

^(a) Faculty of Regional Development and International Studies, Mendel University in Brno, Brno, Czech Republic

^(b) Faculty of AgriSciences, Mendel University in Brno, Brno, Czech Republic

^(c) Faculty of Sciences, Masaryk University, Brno, Czech Republic

^(d) Public Health Institute Ostrava, Ostrava, Czech Republic

^(e) Private anthropologist and speleologist, Prague, Czech Republic

*Corresponding Author: ivo.pavlik@mendelu.cz

The soil erosion process and characteristics on Karst areas were explored by non-tuberculous mycobacteria (NTM) tracing in Czech, Moravian, Hungarian, Slovenian, Slovakian and Bulgarian Karsts. A total of 550 samples were examined using direct microscopy after Ziehl-Neelsen (ZN) staining, culture examination and molecular techniques (genes *hsp65* and *dnaA* were detected and sequenced). The measured geochemical characteristics of 268 samples were pH, conductivity, total organic carbon (TOC), total inorganic carbon (TIC) and loss on ignition (LOI). Mycobacteria were detected by all techniques in 224 (40.7%) of a total of 550 samples: in 144 (26.2%) samples culture and/or microscopy positivity was detected and in 80 (14.6%) samples mycobacterial DNA was detected. Soil and sediment samples on the surface and in the caves represent a reach source of NTM. A total of 48 species and subspecies were detected (*Mycobacterium abscessus*, *M. abscessus* subsp. *bolletii*, *M. abscessus* subsp. *massiliense*, *M. agri*, *M. algericum*, *M. anyangense*, *M. arceuilense*, *M. arupense*, *M. avium* subsp. *avium*, *M. avium* subsp. *hominissuis*, *M. chelonae*, *M. chimaera*, *M. chubuense*, *M. flavescens*, *M. fortuitum*, *M. gadium*, *M. gilvum*, *M. goodii*, *M. gordonae*, *M. hassiacum*, *M. insubricum*, *M. lentiflavum*, *M. kansasii*, *M. kumamotonense*, *M. malmoense*, *M. mageritense*, *M. monacense*, *M. montmartrense*, *M. nonchromogenicum*, *M. palustre*, *M. parascrofulaceum*, *M. paraterrae*, *M. parmense*, *M. peregrinum*, *M. petroleophilum*, *M. porcinum*, *M. poriferae*, *M. psychrotolerans*, *M. rhodesiae*, *M. saskatchewanense*, *M. scrofulaceum*, *M. septicum*, *M. simiae*, *M. smegmatis*, *M. terrae*, *M. triviale*, *M. vanbaalenii*, *M. virginianense* and *M. xenopi*). In soil samples detected NTM were detected also in the caves in all karst systems. The highest TOC was detected in water sediments collected under the outflow from the villages with pH between 5.8 and 7.0 and in earthworm castings with pH values between 5.0 and 7.7 in the cave environment. It could be concluded that the karst cave environment with its running surface water contaminated with eroded soil or chemical substances creates favourable conditions not only for animals (especially earthworms) but also for wide spectrum NTM species. Supported by the Czech Science Foundation (Grant No. 16-13231S) and SUMCULA project (ERASMUS+ KA2, No. 2017-1-SE01-KA203-034570). RNDr. Leos Stefka, RNDr. Antonin Tuma, RNDr. Miroslav Kovarik from the Agency for Nature Conservation and Landscape Protection (Moravian Karst, Blansko, Czech Republic), Mgr. Vlastislav Kana and Jiri Svozil (members of ZO CSS 6-01 Bull Rock Cave) are acknowledged for technical assistance.

Keywords: ecology, geomycobacteriology, earthworm castings, ecohealth

WASTE MANAGEMENT BY MAKING COMPOST FROM INDUSTRIAL FOOD BY-PRODUCTS: COFFEE HUSK, AND BREWERS' GRAIN

***Marziyeh Hoseini ^(a), Cristiano Casucci ^(a), Valeria Cardelli ^(a), Stefania Cocco ^(a),
Dominique Serrani ^(a), Giuseppe Corti ^(a)**

^(a) Department of Agricultural, Food and Environmental Sciences, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy

* Corresponding author: m.hoseini@pm.univpm.it

This study was conducted to develop the best composting system for the management of coffee husk from the coffee roasting industry, brewers' grain from beer industry, and cow manure. Coffee and beer are among the most consumed beverages in the world. In 2014, the globally consumption of coffee was 149 million bags of coffee, and approximately 17.8 billion packages of coffee bought in common food stores. In 2016, the World beer production was about 195 million tons, with the production of considerable amounts of brewers' spent grain (BSG). Coffee husk (a by-product of roasting) generated from coffee processing station and BSG are mostly disposed in landfills or into arable land, usually with no care of its fate. Results of raw materials analysis indicated that coffee husk has a C:N ratio of 14, brewers' grain a C:N ratio of 13, and cow manure a C:N ratio of 14, hence with an adequate potential for compost production. Component analysis showed that coffee husk is rich in organic matter (cellulose, hemicelluloses, pectins, and lignins), chemical nutrients such as N and K, and secondary compounds such as caffeine, tannins, and polyphenols. BSG is a lignocellulosic material containing about 17% cellulose, 28% non-cellulosic polysaccharides, and 28% lignin. BSG is available in large quantities throughout the year, but its main application has been limited to animal feeding or energy production. An environmental friendly method is needed to re-use the food by-products that may give good agronomic replies. The treatment of coffee husk and BSG by oxygen-driven biological methods such as composting, would serve a dual purpose: fertilizer production and environmental protection. The topic of this study was producing efficient composts with lone coffee husk (Pile 1), coffee husk and BSG in proportion 2:1 (Pile 2), coffee husk and cow manure in proportion 4:1 (Pile 3), and a mixture of coffee husk, BSG, and cow manure in proportion 5:3:2 (Pile 4). Every pile was around 300 kg. All piles were covered with a plastic film in order to prevent excessive moisture loss and preserved in greenhouse. The composting method is aerated static pile composting, and the humidity of the materials is around 60%. Samples from each pile (about 500 g each) were collected separately every 10 days, and immediately stored at -20°C upon arrival at the laboratory for molecular analyses, and at 4°C for all the other analyses. The chemical parameters checked during 90 days composting were C, N, and biomass C content, total hydrolase activity (FDA test), and the content of several organic acids and alkaloids.

keywords: Coffee-Husk, Brewers'-Grain, Compost, Waste-Management

COMPOSIZIONE ELEMENTARE E RAPPORTO ISOTOPICO DELLO STRONZIO DEL SUOLO ADESO A PRODOTTI AGROALIMENTARI COME STRUMENTO DI AUTENTICAZIONE DELL'ORIGINE GEOGRAFICA

***Paola Adamo^(a,b), Antonio G. Caporale^(a), Carmela Zannella^(a), Simona Vingiani^(a,b)
Thomas Prohaska^(c)**

^(a) Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II

^(b) Centro di Ricerca Interdipartimentale sulla "Earth Critical Zone" per il supporto alla Gestione del Paesaggio e dell'Agroambiente, Università degli Studi di Napoli Federico II

^(c) Department of Chemistry - VIRIS Laboratory, University of Natural Resources and Life Sciences, Tulln, Austria

*Autore corrispondente: paola.adamo@unina.it

L'autenticazione dei prodotti agroalimentari è una tematica di estrema attualità, specialmente per i prodotti di pregio (es. DOP, IGP, STG). La difesa di questi prodotti aiuta a dimostrarne l'autenticità, a combattere le pratiche fraudolente e contribuisce a valorizzare i territori di coltivazione da un punto di vista sia economico sia culturale.

In chimica analitica, l'utilizzo della composizione elementare e del rapporto isotopico $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ rappresentano dei validi strumenti per l'autenticazione degli agroprodotti in relazione alla loro provenienza geografica. Nostri studi pregressi hanno dimostrato come l'utilizzo di tali marcatori geochimici contribuisca ad autenticare l'Asparago bianco di Bassano del Grappa DOP e differenti cultivar di patate novelle coltivate nel sud Italia.

In questo lavoro, abbiamo focalizzato la nostra attenzione sul suolo adeso alla superficie esterna degli agro prodotti confrontandone il profilo geochimico con quello dei suoli di coltivazione e delle matrici vegetali raccolte nelle stesse zone di produzione.

La firma isotopica dello Sr si è rivelata un parametro in grado di discriminare l'asparago bianco di Bassano del Grappa dagli asparagi provenienti da Ungheria e Perù, e parzialmente anche da quelli austriaci di Marchfeld. Un'alta correlazione tra la frazione isotopica dello Sr nelle matrici vegetali e nella frazione biodisponibile nel suolo è stata accertata. Gli stessi trends sono stati osservati nei suoli adesi.

Un coefficiente di variazione è stato calcolato per stimare il grado di similarità tra i profili geochimici dei suoli e gli asparagi di Bassano del Grappa. Venti elementi sono caratterizzati da un CV inferiore al 10%: tra essi, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na e P sono risultati in grado di discriminare gli asparagi di Bassano del Grappa dagli asparagi provenienti da USA e Spagna.

L'autenticazione dell'origine di patate novelle prodotte in Puglia, Sicilia e Campania è stata studiata mediante firma isotopica dello Sr e concentrazioni di Cd, Cu, Mn, Rb, Sr e Zn nelle patate, parametri significativamente correlati ai substrati pedologici e alle proprietà dei suoli. Anche piccole quantità di suolo adeso ai tuberi possono essere paragonate da un punto di vista fisico, mineralogico e geochimico al suolo di coltivazione raccolto nei rispettivi campi. Nel nostro caso il suolo adeso alle patate ha curve di distribuzione delle dimensioni delle particelle e tracciati XRD simili al suolo di coltivazione, ma quantità più elevate di particelle di argilla e limo che rendono differenti le composizioni geochimiche.

Ulteriori studi basati su un numero più elevato di campioni di entrambi i prodotti di pregio e dei rispettivi concorrenti italiani o esteri, spesso responsabili di contraffazioni, potrebbero contribuire a migliorare e validare l'impiego degli indicatori suolo-dipendenti proposti.

Parole chiave: tracciabilità, fingerprinting geochimico, analisi isotopica, asparago Bassano del Grappa, patata novella.

ATTIVITÀ BIOCHIMICA ED EVOLUZIONE DELLA FASE MINERALE IN UNA CRONOSEQUENZA DI ANDOSUOLI

**Sara Marinari^(a), M. Cristina Moscatelli^(a), Rosita Marabottini^(a), Pierpaolo Moretti^(b),
Simona Vingiani^(b)**

^(a) Dipartimento per l'Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF),
Università della Tuscia, Viterbo

^(b) Dipartimento di Agraria (DIA), Università Federico II di Napoli, Via Università, 100, Portici
(NA)

*Autore corrispondente: marinari@unitus.it

Lo studio ha riguardato una cronosequenza di Andosuoli campionata a Palma Campania (sud Italia) e costituita da una serie di suoli sepolti di età compresa tra l'Eneolitico e l'attuale.

Obiettivo dello studio è stato esplorare le relazioni esistenti tra proprietà chimico-fisiche dei suoli e attività biochimica. Tra le proprietà chimico-fisiche sono state considerate: pH (in H₂O e KCl), contenuto di carbonio organico (CO), azoto totale (NT), rapporto C/N e alcune proprietà tipiche dei suoli andici (pH in NaF, Al_o+½Fe_o, Si_o, Fe_o, Al_o, Al_p, contenuto di minerali short range-SRM e ritenzione fosfatica-Pret). Le proprietà biochimiche selezionate sono state: contenuto in biomassa microbica (Cmic), respirazione microbica (RB) e le attività enzimatiche coinvolte nei principali cicli biogeochimici (C,N,P,S). Al fine di integrare le diverse informazioni relative allo studio dell'attività di decomposizione microbica è stato usato un modello cinetico che consente di determinare il C potenzialmente mineralizzabile, C₀ e la costante del tasso di mineralizzazione, k. Gli enzimi extracellulari presi in considerazione nel presente lavoro sono 9. I risultati delle attività enzimatiche sono stati integrati in indici sintetici quali il SEI, SEI/CO e SEI/mic, e sono stati calcolati i rapporti β-gluc/(chit+leu) e (leu+chit)/fosf per valutare una eventuale limitazione microbica da N rispetto al fabbisogno di C e P, rispettivamente.

I risultati mostrano un incremento di biomassa microbica e una forte riduzione del potenziale di idrolisi dei substrati organici presenti nelle sezioni F1 e F2 situate alla profondità di circa 10-12 m, corrispondente ai suoli più antichi. E' stata inoltre osservata una relazione inversa tra il SEI/Cmic e il pH in NaF, che per valori superiori a 9,5 denota la presenza di SRM. Pertanto si evidenzia una riduzione del potenziale di idrolisi dei substrati nei suoli contenenti SRM. Ciò è confermato dalla relazione inversa tra l'indice di andicità (Al_o+½ Fe_o) e il SEI/CO. Tale risultato conferma una riduzione del potenziale di idrolisi dei substrati organici all'aumentare dell'indice di andicità.

L'analisi esplorativa multivariata, effettuata con i parametri chimici, ha raggruppato i 30 suoli in tre *cluster* omogenei caratterizzati da alto (AAA, n=8), medio (AA, n=11) e basso (A, n=11) carattere di andicità. Le proprietà che hanno determinato una significativa differenziazione dei gruppi sono state il contenuto di SRO, Si_o, Al_o+½ Fe_o e Pret.

Le proprietà biochimiche mostrano una relazione positiva significativa con il pH in NaF, Al_o+½ Fe_o e Pret mentre risultano inversamente correlate al contenuto di SRM. Il ciclo dell'N sembra essere fortemente influenzato dalle proprietà andiche come dimostrano le correlazioni significative tra NT e quasi tutti i parametri chimici e biochimici determinati. Anche il rapporto β-gluc/(chit+leu) sembra indicare una relazione tra il contenuto di N dei suoli e le proprietà andiche.

Parole chiave: Andosuoli, enzimi, cronosequenza, proprietà biochimiche, suoli sepolti.

TRASFERIMENTO SUOLO-PIANTA DEL ^{137}Cs E RISCHIO DI CONTAMINAZIONE AGROAMBIENTALE

Silvia Socciarelli^(a), Gabriella Rossi ^(a), Claudia Fontana^(a)

^(a) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria – Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente, via della Navicella 4 - 00184 Roma (Italy)

*Autore corrispondente: silvia.socciarelli@crea.gov.it

Il principale servizio ecosistemico del suolo consiste nel fornire cibo. La perdita di salubrità delle produzioni agroalimentari costituisce un danno per la salute umana, animale ed ambientale oltretutto economico.

In Italia la radiocontaminazione è stata affrontata ampiamente dal punto di vista della radioprotezione e dell'ecologia, mentre innovativo è l'approccio nel settore dell'agricoltura. A livello internazionale gli incidenti nucleari di Chernobyl e Fukushima, hanno fornito un grande impulso alle ricerche sulla dinamica del ^{137}Cs nel sistema suolo-pianta al fine di valutare il rischio di contaminazione agroambientale e della catena alimentare. L'argomento è all'attenzione anche della Global Soil Partnership (FAO). La diffusione dei radionuclidi nell'ambiente agrario avviene attraverso la deposizione atmosferica di ricaduta sulla superficie del suolo ed il loro trasferimento dal suolo alla coltura oppure per fall-out diretto sulla pianta. La vegetazione può avere un importante ruolo "dinamico" a causa dei fenomeni di assorbimento radicale, di traslocazione alle parti aeree della pianta e infine di restituzione al suolo dei radionuclidi attraverso la caduta del materiale vegetale sul terreno a maturazione o a senescenza della pianta.

Per prevenire la distribuzione di prodotti agricoli con livelli di radioattività che eccedano i limiti previsti dalla normativa, si dovrebbero mettere in atto diverse strategie tecnologiche aventi l'obiettivo di ridurre le concentrazioni di radionuclidi nel suolo agricolo ed il loro trasferimento dal suolo alla pianta, contenendo il rischio di contaminazione del prodotto agricolo. Tuttavia il passo principale è quello di determinare la "Linea di base", cioè monitorare quella che è allo stato attuale la concentrazione media dei radionuclidi nei suoli italiani, in particolare del ^{137}Cs . In questo lavoro vengono riportati e discussi i principali risultati di ricerche condotte in Giappone sulla contaminazione da ^{137}Cs del sistema suolo-pianta-parte edibile e possibili strategie di remediation.

Lo scopo di questo lavoro è quello di implementare le conoscenze sulla problematica in modo da poter avviare ricerche in ambito nazionale utilizzando anche il laboratorio di analisi della radioattività di futuro allestimento presso il CREA, Centro di Ricerca Agricoltura e Ambiente sede di Roma.

La comprensione dei meccanismi che sono alla base della biodisponibilità del ^{137}Cs nel suolo e le sue interazioni con le colture permetterà di ottimizzare alcuni aspetti agronomici in tecnologie ecosostenibili.

Parole chiave: radiocontaminazione, ^{137}Cs , suolo, pianta, agroambiente.

NUOVI COEFFICIENTI IPCC DI EMISSIONE ED ASSORBIMENTO DI CARBONIO PER LE TERRE AGRICOLE E I PRATI E PASCOLI IN AMBITO MEDITERRANEO

Chiti T^(a, b) *, Pellis G^(b), Manso S^(c), Perugini L^(b), Canaveira P^(c), De Angelis P^(a), Scarascia-Mugnozza G^(a)

- (a) Dipartimento per la Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF),
Università degli Studi della Tuscia, Viterbo
(b) Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC), Viterbo,
(c) Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Università Tecnica di Lisbona, Portogallo

*Autore corrispondente: tommaso.chiti@unitus.it

A livello europeo la gestione del carbonio (C) del suolo rappresenta un tema centrale nella politica climatica con la decisione n. 529 del 2013 del regolamento UE, che sancisce l'obbligatorietà della contabilizzazione delle emissioni e degli assorbimenti di C dalle terre agricole e dai prati e pascoli, per indirizzare le politiche agro-ambientali verso specifiche misure da adottare nei paesi membri allo scopo di mantenere e incrementare il contenuto di C dei suoli. L'Italia ha eletto la gestione delle terre agricole e dei prati e dei pascoli tra le attività del settore "Land Use, Land Use Change and Forestry". Attualmente, l'inventario nazionale delle emissioni e degli assorbimenti di gas serra dalle terre agricole e dai prati e pascoli si basa largamente su coefficienti di default proposti dall'IPCC che fanno generalmente riferimento a studi non effettuati in ambito Mediterraneo, generando così una notevole incertezza. In questo contesto, uno degli obiettivi del progetto LIFE MediNet, è stato quello di migliorare i coefficienti di default utilizzati nella stima delle emissioni e degli assorbimenti di C organico del suolo nei terreni agricoli e nei prati e pascoli, particolarmente quando si ha un cambio di gestione all'interno dello stesso uso del suolo. A tale scopo è stata effettuata una raccolta di dati relativi ai parametri necessari per il calcolo dello stock di C nei terreni agricoli e nei prati e pascoli per tutti i paesi del Mediterraneo. E' quindi stato creato un database di profili di suolo costituito da dati provenienti da varie fonti: a) letteratura scientifica, b) il database CARBOSOL specifico per la Spagna; c) il database SeisNET specifico per l'Andalusia; d) il database INFOSOLO specifico per il Portogallo; e) il database LUCAS per i paesi del Mediterraneo. Le diverse fonti di informazioni sono state incluse in un unico database con tutti i dati armonizzati per 0-30 cm di profondità, che è il minimo richiesto per le attività dell'Inventario delle emissioni. Il database finale, costituito da circa 9000 punti distribuiti tra le varie nazioni del Mediterraneo ha permesso di caratterizzare in modo adeguato lo stock di C presente nel suolo delle varie sottocategorie IPCC dei terreni agricoli, come le colture annuali e le colture perenni (vite, olivo e alberi da frutto), ma anche nella sottocategoria prati e pascoli (pascoli e arbusteti). Un confronto con le stime delle emissioni e degli assorbimenti derivanti dall'utilizzo dei dati di default dell'IPCC indica come la probabilità di sovrastimare o sottostimare le variazioni nel contenuto di C dovuto ai cambiamenti di gestione all'interno di una categoria sia molto elevato. In conclusione, il database MediNet strutturato in maniera tale che possa essere continuamente aggiornato, rappresenta un primo passo per contribuire al miglioramento delle stime delle emissioni e degli assorbimenti di C a livello nazionale, ma anche uno strumento utile ad indirizzare le politiche climatiche future.

Parole chiave: Carbonio del suolo, Fattori default IPCC, MediNet database, terreni agricoli, prati e pascoli.

RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITÀ DEL SUOLO IN AREE DEGRADATE DEL VIGNETO TRAMITE STRATEGIE BIOLOGICHE

**Simone Priori (a)*, Alessandro Elio Agnelli (a), Maurizio Castaldini (a), Lorenzo D'Avino (a),
Alessandra Lagomarsino (a), Sergio Pellegrini (a), Giuseppe Valboa (a), Nadia Vignozzi (a),
Elena Gagnarli (b), Silvia Landi (b), Sauro Simoni (b), Sergio Puccioni (c), Paolo Storchi (c),
Alessandra Zombardo (c), Edoardo A.C. Costantini (a)**

(a) CREA, Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente, Firenze, Italy

(b) CREA, Centro di ricerca Difesa e Certificazione, Firenze, Italy

(c) CREA, Centro di ricerca Viticoltura ed Enologia, Arezzo, Italy

* Autore corrispondente: simone.priori@crea.gov.it

Le fasi di preparazione di un vigneto sono generalmente molto impattanti sul suolo, in quanto prevedono livellamenti, scassi ed arature profonde, frantumazione del substrato roccioso, ecc. La manipolazione del profilo naturale del suolo, come il rimescolamento degli orizzonti, la troncatura ed il seppellimento può disturbare l'equilibrio naturale chimico, fisico, biologico ed idrologico esistente. Le problematiche derivanti più comuni sono la riduzione della sostanza organica, l'arricchimento di carbonato di calcio in superficie, la riduzione di capacità di ritenzione idrica, la diminuzione di biodiversità e la limitazione di processi biochimici (mineralizzazione della sostanza organica, biodisponibilità dei nutrienti, ecc.). Inoltre la funzionalità del suolo può ulteriormente degradarsi dopo le fasi d'impianto a causa di erosione, compattamento da mezzi agricoli, eccessiva perdita di sostanza organica.

Il progetto Core-Organic+ ReSolVe (2015-2018) ha voluto testare tre diverse strategie di gestione biologica per il recupero di aree di vigneto con suoli degradati. Le strategie scelte sono state: i) forte aggiunta di compost, in quantità di circa 40 tonnellate ad ettaro (COMP); ii) sovescio con leguminose e graminacee (GM); iii) copertura con leguminose riseminanti per il taglio pre-estivo e la pacciamatura secca dell'interfilare (DM). L'indagine è stata condotta su vigneti del Chianti Classico (Panzano in Chianti, Firenze) e della Maremma (Civitella Marittima, Grosseto), caratterizzati da terreni calcarei sviluppati da depositi di calcare e depositi siltosi-marini. In ciascun sito sono stati selezionati tre blocchi sperimentali in cui sono stati testati i tre trattamenti di recupero e, comparativamente, la gestione ordinaria delle lavorazioni senza concimazione (controllo, CONTR). Le aree del vigneto caratterizzate da perdita di funzionalità del suolo, e quindi i blocchi sperimentali, sono state delineate dopo il rilevamento prossimale e remoto. I risultati hanno dimostrato che COMP e GM hanno avuto un effetto positivo sul contenuto di clorofilla delle foglie di vite (unità SPAD), mentre la resa in uva ha beneficiato solo del COMP dopo due anni di trattamenti (2017). Per quanto riguarda le proprietà del suolo, COMP e DM hanno aumentato il contenuto di carbonio organico e di azoto nello strato superficiale, mentre DM è stato più efficace per l'attività enzimatica. L'adozione delle colture di copertura (GM e DM) è risultata la migliore strategia per aumentare la stabilità degli aggregati del suolo. L'abbondanza di microartropodi del suolo sembra essere più correlata all'età e alla qualità della gestione biologica anziché ai trattamenti, mentre la biodiversità tende ad aumentare in COMP e GM. Tutti i trattamenti hanno aumentato il numero dei nematodi fungivori, ma solo DM e GM sono risultati efficaci per ridurre lo "*Xiphinema index*", vettore del virus dell'arricciamento fogliare. Considerando la microbiologia del suolo, differenze significative tra i trattamenti sono state evidenziate dalla biodiversità microbica, mentre COMP e DM hanno mostrato la più alta respirazione microbica.

Parole chiave: viticoltura, servizi ecosistemici del suolo, cover crops, biodiversità, sostanza organica

ASPETTI CHIMICI E BIOCHIMICI LEGATI AL PASCOLAMENTO DELLE OCHE ALL'INTERNO DI UN VIGNETO BIOLOGICO.

***Luisa Massaccesi, Alice Cartoni Mancinelli, Simona Mattioli, Mauro De Feudis, Cesare Castellini, Alberto Agnelli**

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

*Autore corrispondente: luisa.massaccesi@unipg.it

La crescente richiesta di risorse alimentari esige l'utilizzo di modelli produttivi sostenibili che siano in grado di intensificare la produzione risparmiando risorse naturali come suolo, acqua ed energia. Un esempio sono i sistemi integrati agro-silvopastorali (*agroforestry*), dove sulla stessa superficie agraria si possono ottenere prodotti diversi. Un esempio di *agroforestry* sostenibile è costituito dall'allevamento estensivo di oche nel vigneto, in particolare se condotto con tecniche biologiche. Questa combinazione produttiva riduce il consumo di suolo, sfrutta le capacità pascolative degli animali per il diserbo e/o la concimazione del vigneto. Le deiezioni rilasciate dagli animali possono, infatti, arricchire il suolo di elementi nutritivi più o meno disponibili per la coltura ed influenzare anche le caratteristiche biochimiche del suolo, come la struttura ed attività della biomassa microbica. L'obiettivo di questo lavoro è stato quindi quello di valutare l'impatto del pascolamento delle oche sulle caratteristiche chimiche e biochimiche del suolo di un'azienda vitivinicola biologica sita nel comune di Cannara (PG). A questo scopo, per tre anni consecutivi, due aree all'interno del vigneto sono state dedicate alla sperimentazione con diversi carichi di animali, alta densità (240 oche/ha) e bassa densità (120 oche/ha), e un'area senza oche è stata utilizzata come controllo. Durante il periodo di sperimentazione, gli animali hanno pascolato nel vigneto per un periodo di 4 mesi all'anno. Il campionamento e le analisi del suolo sono state effettuate alla fine dei tre anni.

La presenza delle oche nel vigneto sembra aver prodotto un leggero aumento del pH nell'orizzonte superficiale del suolo, probabilmente dovuto al pH basico delle deiezioni degli animali. Inoltre, a differenza di quanto ci saremmo aspettati, i contenuti di C organico totale (TOC) e solubile e N totale non hanno subito variazioni significative rispetto al controllo, indipendentemente dal carico di animali per unità di superficie. Questo potrebbe essere attribuito sia all'asportazione della copertura erbacea dell'interfilare dovuta al pascolamento delle oche, che ad un effetto *priming* indotto dalle deiezioni rilasciate dagli animali. Il maggiore contenuto di C biomassa microbica (C_{mic}), la minor respirazione basale, e un più alto rapporto C_{mic}/TOC nell'orizzonte A_p suggerirebbe un migliore adattamento della comunità microbica ed una migliore efficienza d'uso dei substrati energetici nel suolo del vigneto pascolato dalle oche rispetto al controllo. Per quanto riguarda la struttura della comunità microbica, nelle aree pascolate si è osservato un aumento dei batteri *gram+*, che compongono gran parte della flora intestinale delle oche. I risultati ottenuti indicherebbero che l'allevamento delle oche nel vigneto non ha un impatto negativo sul suolo e rappresenta una possibile alternativa per aumentare la produttività dell'agroecosistema in modo sostenibile.

Parole chiave: agroforestry, oche, PLFA, qualità del suolo, vigneto.

LIMITE LIQUIDO E PLASTICO DI SUOLI A FRAGIPAN

Stanchi Silvia ^(a,b), ***Negri Sara** ^(a), **D'Amico E. Michele** ^(a), **Raimondo Elisa** ^(a), **Bonifacio Eleonora** ^(a,b)

^(a) Dipartimento di Scienze Agrarie Forestali e Alimentari (DISAFA), Università degli Studi di Torino

^(b) Centro Interdipartimentale NatRISK, Università degli Studi di Torino

*Autore corrispondente: silvia.stanchi@unito.it

I suoli a fragipan sono diffusi sugli antichi terrazzi alluvionali del Piemonte e sono caratterizzati da severe limitazioni d'uso a causa delle loro proprietà fisiche e geotecniche. I fragipan sono stati in passato e sono tuttora oggetto di ricerche che ne hanno approfondito la genesi, le proprietà chimiche, fisiche e mineralogiche. Sebbene le proprietà fisiche abbiano un forte impatto sul comportamento geotecnico, non ci risultano studi specifici sul fragipan come tale. In particolare, la presenza di una microporosità abbondante e di pori non interconnessi potrebbe influenzare le normali procedure di determinazione dei limiti di Atterberg, alterando i tempi di penetrazione dell'acqua nel campione.

In questa ricerca è stato quindi predisposto e testato un protocollo di misura dei limiti di Atterberg (LL, limite liquido; LP, limite plastico) specifico per suoli a fragipan, con particolare riferimento ad un adeguato tempo di preparazione del campione, molto variabile in letteratura. Successivamente, i limiti di Atterberg sono stati messi in relazione con altre proprietà del suolo, confrontando orizzonti con e senza carattere fragico.

Sono stati studiati 5 Fragiudalfs localizzati in provincia di Torino, per un totale di 35 orizzonti B di cui 16 a fragipan. La presenza di fragipan è stata evidenziata con valutazioni morfologiche sul profilo e test di campo.

LL e LP sono stati determinati rispettivamente con il metodo del conopenetrometro dinamico e il "thread rolling method", confrontando due tempi di preparazione del campione (3h, 24h). Sono state determinate inoltre: granulometria apparente, area superficiale con il metodo del blu di metilene "alla macchia", contenuto di ossidi di Fe estraibili in ditionito-citrato-bicarbonato (Fe_{DCB}). Sono poi stati calcolati: IP (indice plastico) e D_f (dimensione frattale di frammentazione, approccio mass-based).

LL variava tra 28 e 66%, e LP tra 24 e 58%, senza significative differenze tra i due tempi di preparazione del campione adottati (3h vs 24 h). Gli orizzonti a fragipan hanno però mostrato un maggiore indice plastico, maggiore superficie specifica, in accordo con l'elevata microporosità, ed un minore contenuto di sabbia grossa. Non si sono osservate invece differenze in termini di proprietà chimiche e dimensione frattale di frammentazione (D_f), sebbene i campioni non-fragipan mostrassero in generale un comportamento non strettamente frattale, come dimostrato dal valore più basso di R^2 del fitting lineare.

Il lavoro ha permesso di concludere che 1) anche nei fragipan, la determinazione dei limiti di Atterberg può essere effettuata limitando a 3h la durata della preparazione, con tempi considerevolmente inferiori rispetto al metodo standard e che 2) il carattere fragico si riflette nel range di plasticità e nelle proprietà che regolano l'area superficiale (es. mineralogia e arrangiamento spaziale delle particelle). Su tali aspetti sono in corso ulteriori approfondimenti.

Parole chiave: limiti di Atterberg, plasticità, area superficiale

VALUTAZIONE DELLA SOSTENIBILITÀ DELL'USO DEL SUOLO PER LA PRODUZIONE DI POMODORO DA INDUSTRIA IN DIVERSE REGIONI PEDOCLIMATICHE DELL'EMILIA ROMAGNA ATTRAVERSO L'INDICE DI FERTILITÀ BIOLOGICA

*Livia Vittori Antisari, Camilla Forti, Gloria Falsone

(a) Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari, Università degli Studi di Bologna

*Autore corrispondente: livia.vittori@unibo.it

L'agricoltura intensiva gioca un ruolo importante per la salute e la qualità dei suoli. E' noto infatti che le pratiche ad essa collegate possono causare importanti perdite di sostanza organica e impatti negativi sulla fertilità e sulla funzionalità della biomassa microbica dei suoli, innescando un processo accelerato di degradazione delle risorse.

Il pomodoro è la seconda coltura mondiale dopo la patata e in Italia, la Regione Emilia Romagna è la maggiore produttrice di pomodoro da industria, che vede l'utilizzo di ibridi. In questo contesto, sono stati scelti tre diversi siti di produzione di pomodoro da industria caratterizzati da diverse condizioni pedoclimatiche e, alla fine della coltura, è stato applicato l'indice di fertilità biologica. Questo allo scopo di valutare gli effetti della coltivazione intensiva sulle caratteristiche biologiche del suolo e definire un livello di vulnerabilità delle risorse rispetto a questo utilizzo.

I suoli delle aree di studio individuate sono ascrivibili ad Irragric Vertisols in provincia di Modena (MO), Thionic Sapric Histosols nella Valle bonificata del Mezzano (MZ) in provincia di Ferrara e Endogleyic Fluvisols Cambisols in provincia di Ravenna (RA). I suoli sono stati caratterizzati fino ad una profondità di 60 cm e, come aspettato, differiscono per le principali proprietà chimico-fisiche. Da un punto di vista biologico, i suoli MZ sono caratterizzati da alti valori di C e N dei pools organici labile (quali biomassa microbica e frazioni solubili di C e -N) e respirazione basale. In MZ, il quoziente microbico (qMIC) è però molto basso (0,2-0,3%) rispetto a MO e RA (compreso tra 1,5 e 1,8%). Il quoziente metabolico (qCO₂) varia significativamente tra i siti secondo questo ordine MO (0,8) <MZ (1,8) <<RA (11,0 mg C-CO₂/mg biomassa microbica), mentre il quoziente di mineralizzazione (qM) della sostanza organica mostra che RA>MO>MZ. E' evidente che i dati descrivono dei sistemi di funzionamento complessi e l'applicazione dell'Indice di Fertilità Biologica (IBF) risulta essere un'utile sintesi funzionale. Per ogni regione pedoclimatica è stato quindi calcolato l'IBF, semplificato rispetto a quello proposto da Benedetti e Mocali (2008), prendendo in considerazione la sostanza organica, il C della biomassa microbica, il qCO₂ e il qM. Questi parametri sono stati suddivisi in 5 classi di fertilità biologica (I-allarme, II-stress, III-media, IV-buona, V-eccellente) e la somma dei punteggi, che sono stati assegnati in base alla risultante analitica, ha permesso di determinare che l'IBF di RA ricade in classe II, MZ in classe III e MO in classe IV.

Mentre il suolo presenta differenze significative per quanto riguarda l'IBF, il contenuto di macro e microelementi nel frutto di pomodoro dei tre siti risultano molto simili. Sebbene quindi la coltura a breve termine possa fornire alti redditi in tutti e tre i siti, è chiaro che essa non è ugualmente sostenibile in tutte le regioni pedoclimatiche investigate e un'attenta valutazione della vulnerabilità alla perdita delle risorse dovrebbe guidare le scelte d'uso del suolo.

Parole chiave: suolo, indice di fertilità biologica, vulnerabilità

MINERALOGY OF MOZAMBICAN SOILS SUBMITTED TO SLASH AND BURN

***Dominique Serrani(1), Stefania Cocco(1), Valeria Cardelli(1), Marziyeh Hoseini(1),
Rogério Borquete Alves Rafael(2), Giuseppe Corti(1)***

(1) Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131 Ancona, Italy.

(2) Rural Engineering Department Soil Science Division, Faculty of Agronomy and Forestry Engineering, University Eduardo Mondlane, Campus Universitário, Avenida Julius Nyerere N. 1, Maputo - Moçambique.

*d.serrani@pm.univpm.it

In tropical region is diffused an ancient agricultural practice named “slash and burn”, which consists of slashing, burning and farming of different land plots in rotation, and a forest-fallow period lasting for decades or centuries. In the last century, the turnover time is become shorter than in the past and the system is considered no more sustainable, and soil fertility has been seriously compromised with almost all the soil characteristics heavily modified. The aim of the study was understanding mineralogical changes under different land-use and length of forest-fallow period. The study was run in three districts of Mozambique, which differed for the length of the forest-fallow period: Macate, Sussundenga, and Vanduzi. All soils developed from the same parental material, a granulite, and were opened along a land-use transect: under forest, after forest cutting and farming, and under charcoal kilns. Each sample was characterized for morphology, pH, total organic carbon (TOC) and humic carbon (HC) contents, and mineralogy. Superficial horizons showed dark colors (black and dark brown), while deeper horizons had reddish to yellowish brown tinges. The pH was acidic under forest, slight acid under cultivation and neutral under charcoal kilns. TOC and HC were higher in the superficial horizons of Macate. Quartz was the most abundant mineral in all the soils, but at Macate there was also a certain content of kaolinite, plagioclases and micas, which instead were in negligible amounts in the soils of the other districts. We conclude that soil fertility under slash and burn system is seriously compromised and that, within 40 years, lengthening the forest-fallow period do not sensibly restore fertility.

KEY WORDS: Slash and burn agricultural system, sustainability

ANALISI DEI FATTORI CHE CONTROLLANO IL CARBONIO ORGANICO TOTALE E LABILE NEI SUOLI AGRICOLI CALABRESI

Giuseppe Badagliacca, Maurizio Romeo, Domenico Formica, Giuseppe Mastroianni, Michele Monti, Antonio Gelsomino

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

*Autore corrispondente: agelsomino@unirc.it

La dotazione di carbonio organico del suolo e le sue dinamiche rivestono un ruolo decisivo nel determinare la fertilità dello stesso, la sua produttività così come la capacità di essere un utile sink per l'accumulo del carbonio atmosferico e il contrasto ai cambiamenti climatici. Identificare i fattori principali che controllano l'accumulo della sostanza organica nei suoli ha una importanza strategica, e lo è ancor di più nei sistemi agricoli Mediterranei dove l'estrema variabilità delle condizioni climatiche aggravano i processi di depauperamento del patrimonio di sostanza organica dei suoli esponendoli a una rapida perdita della loro fertilità. Obiettivo della presente ricerca è stato quello di individuare i principali fattori pedoclimatici capaci di determinare i livelli di carbonio organico totale (TOC) e labile (POxC) in sei differenti agroecosistemi tipici e di un'area naturale della regione Calabria. I sette siti campionati sono stati: Oliveto semi-intensivo (OM), Oliveto tradizione (OF), Aranceto (O), Vigneto (V), arativi asciutti (ACR), arativi irrigui (ACI), Macchia mediterranea (NAT). I campioni di suolo, prelevati alla profondità di 0-5 cm e di 5-30 cm, sono stati analizzati per tessitura, pH, EC, POxC, CaCO₃, TOC, TN. I dati climatici e bioclimatici sono stati estrapolati dal database Worldclim con una risoluzione spaziale di 30 secondi (~1 km²). Al fine di rilevare relazioni tra i due pools di C, le proprietà del suolo e i parametri climatici sono stati calcolati i coefficienti di correlazione di Pearson mediante l'ausilio del software SAS v9.2.

Correlazioni significative ($P > 0.05$) sono state osservate tra i parametri del suolo e le variabili climatiche sia per il TOC che per il POxC. In particolare, è stata osservata una correlazione negativa tra CaCO₃ e pH ($r = -0.46$ and -0.70) rispetto alla concentrazione di TOC e POxC. Tutte e tre le frazioni granulometriche (sabbia, limo e argilla) hanno evidenziato correlazioni significative con i pools di C, positive nel caso di limo e argilla ($r = 0.50$ and $r = 0.26$) e negative nel caso del contenuto in sabbia ($r = -0.48$). Anche per quanto riguarda gli indici bioclimatici sono state osservate relazioni significative ($P > 0.05$). Nello specifico, gli indici relativi alle informazioni termometriche, BIO2-BIO10 hanno mostrato relazioni negative ($r = -0.43$, in media) mentre, al contrario, gli indici legati alle precipitazioni, BIO12-BIO19, hanno mostrato correlazioni positive ($r = 0.45$).

Il presente studio evidenzia come un vario numero di fattori concorrenti, sia legati alle proprietà del suolo che al clima, governa l'accumulo e le dinamiche del C nel suolo. L'analisi dell'incidenza di ciascuno di questi fattori oltre ad avere una importanza reale al presente deve essere valutata tenendo in conto, specialmente per le variabili bioclimatiche, dell'incidenza su di esse dei cambiamenti climatici e quindi sulla pressione ambientale che essi possono generare negli equilibri degli agroecosistemi tipici della regione Calabria.

Parole chiave: carbonio organico, carbonio labile, uso del suolo, Calabria

STIMA DEL SEQUESTRO DI CARBONIO IN VIGNETI BIOLOGICI IN RELAZIONE ALLA DIVERSA GESTIONE DEL SUOLO

***Lorenzo D'Avino (a), Simone Priori (a), Giovanni L'Abate (a), Maria Fantappiè (a), Edoardo AC Costantini (a)**

(a) CREA-AA Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente, Firenze

*Autore corrispondente: lorenzo.davino@crea.gov.it

La dinamica dello stock di carbonio nei suoli agricoli è sito-specifica, e dipende essenzialmente da caratteristiche pedo-climatiche e gestione del sistema colturale. I principali modelli disponibili richiedono un monitoraggio orario o mensile delle variabili di input, solitamente non disponibile al di fuori delle aree sperimentali, ovvero scale temporali ventennali. Tuttavia una contabilizzazione sito-specifica della variazione annuale dello stock di carbonio presente nei primi 30 cm, una volta convertito in CO₂ equivalenti, può consentire di applicare i risultati nella valutazione dell'impronta di carbonio e nel sistema dei crediti di carbonio. In questo studio è stato applicato un modello di bilancio unico basato sul ben noto approccio di Hénin-Dupuis trasformando le variabili categoriche in continue, mediante funzioni di qualità applicate in modo sito-specifico.

Sei vigneti biologici toscani siti in due diverse località sono stati caratterizzati da un punto di vista pedologico (classificazione ed erosione potenziale) e sono state registrate le operazioni colturali, concimi organici e residui colturali per tre anni. Tre diverse strategie atte ad aumentare la sostanza organica dei suoli sono state condotte per due anni nell'interfila dei vigneti e paragonate al controllo in cui l'interfila è stata lavorata tutti gli anni. Le strategie hanno previsto l'utilizzo di elevate quantità di compost o letame maturo (COMP), di semina di trifoglio riseminante pacciamante (DM) o di un sovescio con miscuglio di orzo e favino (GM). Il terzo anno le strategie di ripristino sono state sospese: tre vigneti sono stati lavorati, mentre gli altri tre sono stati lasciati inerbiti.

La mineralizzazione, stimata dal modello sulla base delle caratteristiche pedoclimatiche, è risultata incrementata sia in GM che in COMP (fino all'11%) e ridotta in DM (fino al 37%) principalmente in seguito a lavorazioni meno frequenti. Nei vigneti in cui durante il terzo anno le aree di trattamento sono state lavorate il modello prevede un aumento della mineralizzazione del 10% circa.

Ipotizzando di reiterare per 20 anni gli apporti di concimi e residui colturali registrati per 3 anni di sperimentazione, è stato possibile contabilizzare il sequestro medio annuale di carbonio negli orizzonti superficiali dei sei vigneti in relazione alle strategie adottate. La strategia che secondo quest'approccio si presume porti al maggior sequestro di carbonio è COMP>DM>GM grazie agli apporti di sostanza organica. Il modello si è rivelato uno strumento utile per contabilizzare le potenzialità di sequestro di C in vigneti biologici a scala aziendale discriminando le strategie di gestione del suolo e potrebbe essere implementato in specifici sistemi di supporto decisionale o utilizzato per il monitoraggio di obiettivi (locali o globali) di aumento dello stock di carbonio nei suoli.

Parole chiave: carbon stock, ripristino degradazione dei suoli, mineralizzazione potenziale, gas serra, mitigazione cambiamenti climatici

VERSO UN CONCETTO PIU BIOLOGICO DEL SUOLO

***Augusto Zanella (a), Cristian Bolzonella (a)**

(a) Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università degli Studi di Padova

*Autore corrispondente: augusto.zanella@unipd.it

Il suolo è importante perché da da mangiare e bere a tutti i viventi, anche all'umanità. E' importante anche perché ricicla tutto quanto. E' il sistema digestivo del pianeta Terra. Questo vuol dire che tutti gli organismi morti (anche parti di essi) vengono smontati nel suolo e i pezzi costituenti di questi organismi sono messi a disposizione per la costruzione di nuovi organismi. Sembra una cosa da niente. Invece è la cosa più importante nel concetto di "vita". Che cos'è la vita? Vivere significa mangiare e digerire, cioè prendere quello che esiste per costruire del nuovo. Questo processo non potrebbe avvenire senza il suolo. E' come dire che non si può vivere senza morire. Se tiriamo via la morte, eliminiamo anche la vita. Il suolo corrisponde alla morte nel processo di vita del pianeta Terra.

Il suolo funziona grazie alla sua "struttura". Anche questa sembra una cosa da poco. Ma se tiriamo via la "struttura", sparisce anche il suolo. Perché rimane qualcosa di "inanimato" che non fa parte del processo di "morte programmata" che si realizza nel suolo. Se al suolo togliamo la struttura, rimangono delle molecole minerali e organiche che non hanno un'azione combinata e efficace a servizio dell'ecosistema che il suolo implementa. Diventano componenti inanimate ai fini dell'ecosistema. Quando invece formano la struttura del suolo, tali componenti diventano "aggregati", e danno al suolo la sua funzionalità.

Ci sono diversi tipi di aggregati del suolo. La materia andrebbe studiata più di quanto si è fatto finora. Il Gruppo Humus ha descritto 5 tipi di "struttura naturale" a cui vengono affiancati 5 tipi di "struttura agricola". I primi sono aggregati che si sono formati nei suoli naturali per interazione dei viventi del suolo con l'ambiente. I secondi sono derivati dei primi, per trasformazione d'uso del suolo da parte dell'uomo. Tre degli aggregati naturali sono generati biologicamente, due invece sono molto meno biologici e per questo chiamati "non di origine biologica". Gli aggregati agricoli si trovano a metà strada tra quelli naturali biologici e quelli non di origine biologica.

Pensiamo che un agricoltore moderno debba cercare di restituire al suolo una struttura che sia il più vicino possibile a quella naturale, rispettando le esigenze del mercato. Per questo motivo il degrado del suolo non è solo una conseguenza di pratiche agricole, ma anche di una volontà sociale. Una società realizza il suolo che si merita. Gli abitanti di un paese che rispetta l'ambiente naturale e la sua biodiversità mangiano prodotti sani coltivati nel rispetto della biodiversità. I suoli di questi paesi saranno biologicamente diversi e ben strutturati. Non evolvono i cittadini o parte di essi, ma tutto il paese che contiene tutti i viventi (anche i cittadini). Si tratta di un disegno di ecologia sociale. E risolveremo il problema del riscaldamento climatico solo nell'ambito di un'intesa condivisa dai cittadini a livello mondiale sul tale concetto di ecologia globale.

Parole chiave: humus, aggregati, biodiversità, riscaldamento climatico

LA MATRICE SUOLO NEL MONITORAGGIO DELLE GRANDI OPERE IN LOMBARDIA: METODOLOGIE, RISULTATI DELLE ANALISI E GESTIONE DELLE CRITICITÀ

Monti Andrea, De Finis Erika, Spirolazzi Valeria, Cati Adriano

ARPA Lombardia – Direzione Operazioni – U.O. Procedimenti Integrati

Arpa Lombardia, in qualità di Supporto Tecnico agli Osservatori Ambientali di Grandi Opere, istituiti a seguito di delibera CIPE, interviene nella verifica della corretta predisposizione ed esecuzione dei Piani di Monitoraggio Ambientale (PMA), nella valutazione dei risultati del monitoraggio e nella gestione di eventuali criticità ambientali che dovessero presentarsi durante la realizzazione dell'opera (audit pubblico).

Iniziata a partire dagli anni 2000 l'attività di monitoraggio ambientale delle Grandi Opere, quali ad esempio BreBeMi, TAV/AC (Treviglio-Brescia) e Pedemontana Lombarda, interessa le matrici potenzialmente interferite. Tra queste rientrano suolo e sottosuolo, intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico.

Scopo di questo articolo è in primis descrivere risultati e evoluzione delle metodiche atte a verificare la conformità tra Ante Operam (AO) e Post Operam (PO) dei suoli ubicati in aree temporaneamente adibite ad uso cantieristico. Si vuole in secondo luogo discutere in merito al processo di valutazione e di gestione delle criticità pedologiche emerse.

Le problematiche riscontrate più frequentemente in fase di Post Operam sono state: presenza di materiali di cantiere non rimossi e abbandonati sia in superficie che all'interno dei terreni ripristinati, eccessiva presenza di scheletro, alcalinizzazione, minore fertilità, compattazione e ristagno idrico.

Pertanto al fine di ottenere risultati sempre più significativi, nel corso degli anni sono state apportate modifiche ai PMA in termini di numero di campionamenti, parametri analizzati, tipologia di analisi e modalità di confronto tra AO e PO.

La gestione all'interno degli Osservatori Ambientali (OA) delle anomalie osservate è particolarmente efficace, soprattutto nel caso di rimozione di materiale non idoneo (rifiuti o ciottoli), tuttavia risulta più complessa, nel caso di criticità prettamente pedologiche, quando il terreno viene restituito alla proprietà con un ripristino inadeguato. In quest'ultimo caso infatti, fatto salvo quanto previsto dal D.Lgs.152/06, il suolo inteso come risorsa ecosistemica, risulta affidata alla gestione e responsabilità diretta della proprietà, sia in termini di utilizzo che di gestione delle azioni mirate alla sostenibilità ambientale.

Sono pertanto strategici il coinvolgimento dell'OA nell'intero percorso del PMA e la scelta di standard definiti: presidiando e vigilando tutte le fasi di monitoraggio e l'andamento delle attività, fino ad adeguato ripristino e restituzione dei suoli, è possibile minimizzare il rischio di insorgenza di criticità correlate a un'inadeguata gestione della matrice.

Parole chiave: Grandi Opere, Monitoraggio ambientale, Ripristini pedologici, Osservatorio Ambientale, Qualità Suolo.

LA TERZA BRANCA DEL CATASTO DEL SUOLO PER UNO SVILUPPO SOSTENIBILE: CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITA' PEDOLOGICA E FORMAZIONE PROFESSIONALE

***Salvatore Raimondi**

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

*Autore corrispondente: salvatore.raimondi@unipa.it

Il Catasto del Suolo, secondo la proposta di Salvatore Raimondi alla fine del luglio 2018, era costituito dal Catasto del Suolo Urbano (Raimondi, 2018) ed Extra-Urbano (Catasto del Suolo nel 2017; Raimondi, 2017). Il primo è costituito da tutte quelle aree al servizio della collettività, a fini abitativi, commerciali, industriali, vie di comunicazione, ospedali, scuole o di svago (campi sportivi). Al secondo gruppo appartengono le aree agricole, pastorali, forestali e parchi, riserve, aree di rispetto dei fiumi, dei laghi e le lagune. Il presente lavoro dopo aver definito l'uso sostenibile, ha l'obiettivo di costruire una terza branca in cui è sviluppato il concetto di biodiversità pedologica o pedodiversità (naturale, semi-naturale o antropica) e di stilare un primo schema organizzativo della nuova struttura del Catasto del Suolo. Fin dai primi passi tale struttura è stata vista come mezzo per disseminare gli usi sostenibili sulla superficie terrestre. Un uso è definito tale quando il suolo svolge tutte le funzioni ecosistemiche e conserva (o migliora) la sua capacità produttiva in quanto risorsa (non perseguita da parte degli Uffici del Catasto attuale) o se viene destinato per la costruzione di edifici svolge in pieno le nuove funzioni progettuali. In questa branca si inseriscono i suoli da conservare come esempio del concetto di biodiversità pedologica (non perseguita dagli Uffici del Catasto attuale) hanno valore esclusivamente culturale e quindi da conservare per le generazioni future attraverso interventi conservativi. Essi hanno lo scopo principale di disseminare cultura nel mondo dei giovani pedologi che lavoreranno presso il Catasto o nelle scuole o svolgeranno attività professionale. Generalmente sono particelle che saranno recintate dislocate nelle aree più disparate, gestite da personale del Catasto. Ogni area è costituita da un tipo pedologico e in qualche caso (aree complesse) da una litosequenza, cronosequenza, climosequenza, toposequenza o biosequenza. Le aree, sempre controllate, devono avere l'accesso regolamentato e i visitatori singoli o in gruppi devono sempre essere accompagnati. Il Catasto del Suolo (in evoluzione) oggi ha questa struttura:

Catasto del Suolo Urbano: particelle con un'area costruita e sotto-unità particellare formate da aiuole, vialetti, campi sportivi, parco giochi e infrastrutture: reti elettriche, di telecomunicazione, idriche (di drenaggio superficiale, potabile e reflue);

Catasto del Suolo Extra-Urbano:

- a) aree arabili: particelle coltivate, stradelle, fabbricato, stalla, fienile, concimaia e infrastrutture.
- b) Aree a pascolo;
- c) Aree a bosco e foreste
- d) Calanchi, spiagge, letto dei fiumi, laghi, discariche di miniera, roccia affiorante;

Catasto della Biodiversità (o Pedodiversità) del Suolo:

Ogni suolo è definito a livello di Serie secondo la Soil Taxonomy dell'USDA (Esempio il Fuciligno (Corleone-PA) e in casi particolari in fasi (Esempio "I suoli irrigati dagli arabi nella c.da Baida del territorio del comune di Castellammare del Golfo (Trapani)". Questi suoli non hanno una Rendita e le aree sono pubbliche (prevedere la possibilità di acquisire l'areale).

Parole chiave: Biodiversità Pedologica o Pedodiversità, Catasto del Suolo, Catasto del Suolo Urbano, Uso e gestione sostenibile del suolo, Valore Culturale del Suolo.

CHARCOAL HEARTH SITES AS HISTORICAL ARCHIVES: RESULTS FROM A MULTI-PROXY APPROACH AT POGGIO DI MONTIERI, TUSCANY (5th c. BC–19th c. AD).

Giovanni Mastrolonardo ^(a), Valentina Pescini ^(b), Carlo Montanari ^(b), Giacomo Certini ^(a)

^(a) Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell’Ambiente (DISPAA)

^(b) Laboratorio di Archeologia e Storia Ambientale (LASA), Università di Genova

*Autore corrispondente: giovanni.mastrolonardo@unifi.it

One of the most widespread and old forest exploitation activities in Europe was charcoal production. Nowadays, the legacy of such an activity is a plethora of abandoned charcoal hearth sites (also called charcoal burning platforms or charcoal kiln/pit sites). The study of these sites is increasing over time and different disciplines, such as geography, pedology, history, anthracology, landscape ecology, archaeology, and forestry have analysed them with different aims. Indeed, charcoal hearth sites represent a unique archive of soil and land use, an exceptional unplanned experiment for studying the long-term interaction between biochar, soil and vegetation and reconstructing the former woodland composition and management. However, there is still a lack of common methods, being different depending on disciplines’ aims. As consequence, a part of the narrative is lost both in the explanation of historical processes dealing with charcoal production and in the interpretation of its environmental effects on present ecosystems.

Here, we propose a multi-proxy approach for studying soil in abandoned charcoal hearths: the Environmental Resource Archaeology (ERA) approach, which was employed at Poggio di Montieri (Tuscany, Italy), a hill strongly exploited during Middle Age (11th-14th c.) for silver production and then managed using a multiple land use systems based on pasture until 19th c.. ERA links pedology, archaeological survey, anthracological and dendro-anthracological analysis, and collection of historical texts and maps information on charcoal hearth sites. Such an approach provides a more realistic picture of the past use of woodland resources and of the historical dynamics influencing the present landscape.

Through the reconstruction of the historical landscape dynamics and past rural management, we suggest opportunities for a new approach to sustainable rural development and landscape management policies.

Parole chiave: charcoal kiln sites; multi-proxy approach; radiocarbon; historic forest management; pedology

VALUTAZIONE DEI RADIONUCLIDI NATURALI NEI FERTILIZZANTI: SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

***Claudia Fontana** ^(a), **Rita Aromolo** ^(a), **Silvia Socciarelli** ^(a)

^(a) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria
Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente, Roma

*Autore corrispondente: claudia.fontana@crea.gov.it

I fertilizzanti sono ampiamente utilizzati nell'agricoltura moderna e possono aumentare la disponibilità di nutrienti alle colture migliorando i servizi ecosistemici del suolo e contribuendo al 95% della produzione alimentare globale. Concorrono ai mezzi di sussistenza degli agricoltori in modo significativo, a sostenere la popolazione mondiale fornendo sicurezza alimentare e nutrimento umano, ma possono avere impatti negativi sull'ambiente se non utilizzati in modo responsabile. Il suolo ha la capacità di filtrare, fissare e neutralizzare, ma anche rilasciare inquinanti quando le condizioni mutano. L'accumulo e la contaminazione di tali sostanze nel terreno si possono verificare se il tasso di aggiunta di un determinato contaminante supera il suo tasso di rimozione dal sistema suolo. Nei terreni agricoli una delle fonti di radioattività diversa da quella di origine naturale, è dovuta principalmente all'uso estensivo di fertilizzanti ricchi di fosfati provenienti dalla lavorazione di rocce fosfatiche con presenza di uranio, torio, radio e loro prodotti di decadimento che potrebbe causare un accumulo di radioattività nel suolo, così come la presenza di ⁴⁰K nei fertilizzanti contenenti potassio. L'uso indiscriminato di tali fertilizzanti ha conseguenze negative che possono riguardare la tossicità delle piante e i successivi decrementi della produttività, la contaminazione delle acque e delle aree esterne alle superfici agricole trattate e l'aumento dei rischi per la salute umana e la sicurezza alimentare. A tale riguardo la FAO "Committee on Agriculture" (COAG), ha intensificato il lavoro di sicurezza alimentare e il supporto tecnico ai piccoli agricoltori a livello locale per quanto riguarda l'uso sicuro di fertilizzanti e pesticidi (2016). Oltre alle Linee Guida Volontarie per la Gestione Sostenibile del Suolo (VGSSM), la FAO e il gruppo tecnico intergovernativo sui suoli (ITPS) hanno sviluppato un Codice di condotta internazionale dei fertilizzanti (2018). In Italia l'attività industriale per la produzione e lo stoccaggio di minerali fosfatici per la produzione dei fertilizzanti è regolamentata dal D.lgs.241/2000 (Allegato I bis) ed è in fase di recepimento la direttiva 2013/59/EURATOM che integra e approfondisce tali aspetti. Nell'ottica del raggiungimento della massima sostenibilità ambientale, seguendo le specifiche Linee Guida nazionali per la valutazione della radioattività, possiamo monitorare la qualità degli alimenti nell'ambito del trasferimento suolo-pianta-catena alimentare. Appare quindi di fondamentale importanza in Italia, in accordo con le varie normative e regolamenti delle organizzazioni internazionali, realizzare una mappa dei suoli agricoli, i cui dati risultano ad oggi incompleti e non omogenei, ed effettuare campagne di monitoraggio per ottenere informazioni sul fondo ambientale, "zero point", come valore di riferimento del suolo nazionale per una corretta valutazione dell'inquinamento del suolo.

Parole chiave: fertilizzanti, sostenibilità ambientale, radionuclidi naturali

SUOLO E SERVIZI ECOSISTEMICI: PROPOSTE DI INTEGRAZIONE TRA POLITICHE DI SVILUPPO RURALE E STRUMENTI OPERATIVI

***Filiberto Altobelli ^(a) Alessandro Monteleone ^(a), Saverio Maluccio^(a), Michele Munafò^(b)**

- (a) Centro di Politiche e Bioeconomia, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA)
- (b) Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

*Autore corrispondente: filiberto.altobelli@crea.gov.it

I servizi ecosistemici relativi alla produzione agricola sono tra i più significativi tra quelli forniti dal suolo e contestualmente dipendenti dai servizi ecosistemici che supportano le stesse funzioni di produzione. Di conseguenza la loro giusta regolazione sia in termini di miglioramento sia in termini di peggioramento, come nel caso del degrado degli ecosistemi, dipende fortemente dalle scelte strategiche degli agricoltori.

Gli strumenti che possono stimolare la generazione dei servizi ecosistemici hanno subito negli ultimi anni una evoluzione, passando dal semplice utilizzo di soli standard e linee guida per poi passare a veri e propri meccanismi di certificazione ed etichettatura dei prodotti, fino ad arrivare agli attuali pagamenti per i servizi ecosistemici (PES). Questi strumenti economici basati sugli incentivi e sulla diffusione di informazioni mirate sembrano avere un maggiore successo in quanto coinvolgono nel processo sia gli agricoltori sia la società civile, limitando le esternalità negative e aumentando quelle positive, garantendo nel contempo una corretta redditività alle imprese.

La valorizzazione economica dei servizi ecosistemici può aiutare gli agricoltori e i proprietari terrieri a gestire gli effetti dei fallimenti del mercato, misurando i costi per la società delle loro attività in termini di benefici economici persi. Tenendo conto della varietà di componenti che formano la diversità biologica agricola, della gamma di attori coinvolti nel suo mantenimento e in base ad un'ampia definizione di PES, un'interessante opportunità per sostenere la biodiversità agricola, ed in primis quella del suolo sembra venire per la filiera agroalimentare dallo schema di implementazione dei PES che prevede una attività di gestione attiva effettuata dal produttore agricolo, remunerata dal compratore del prodotto finale, certificata da un ente di normazione esterno al processo e verificabile attraverso un sistema di labelling. Questi sistemi di pagamento di nuova generazione combinano iniziative e schemi di certificazione basati sulla comunità per sostenere e conservare la biodiversità agricola.

Per assicurare una reale produzione dei servizi ecosistemici diventa necessario il coordinamento della politica rurale che possa stabilire i requisiti minimi che devono essere utilizzati nella stima della quantificazione del servizio generato dai suoli agricoli e del suo valore economico, ma anche proporre degli strumenti operativi appropriati.

Parole chiave: Servizi ecosistemici, Suolo, PES

SVILUPPO SOSTENIBILE E CATASTO DEL SUOLO: NUOVA NOMENCLATURA PER IL DISSESTO DEL SUOLO DETERMINATO DALLE ACQUE IN ECCESSO ANTROPICHE

Davide Puccio, *Salvatore Raimondi

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

*Autore corrispondente: salvatore.raimondi@unipa.it

Lo sviluppo è sostenibile quando l'uso delle risorse (suolo, acque, aria), gli investimenti economici, lo sviluppo tecnologico e i cambiamenti delle istituzioni sono coerenti con i bisogni presenti e futuri della popolazione. Il Catasto del Suolo (Raimondi, 2017, 2018) è un inventario che pone al centro il Suolo; i documenti sono: carta a grande scala (foglio di mappa) e certificato Catastale. Alla definizione delle caratteristiche e delle qualità del suolo un ruolo centrale è esplicito dalla Scienza del Suolo (Pedologia, Chimica Agraria, Mineralogia, geomorfologia e altri settori come ambiente). In relazione alle condizioni ambientali, territoriali ed antropiche il settore scientifico può avere un ruolo più o meno prevalente. Negli uffici del Catasto a regime opereranno molti Agronomi specialisti e non l'Agronomo generico di adesso. In l'Italia il rischio idrogeologico è molto diffuso. Il termine "idrogeologico" richiama le cause legate alle caratteristiche geomorfologiche, pedologiche e climatiche dell'area; l'azione antropica può avere un ruolo rilevante. Tra le azioni antropiche errate rientra la costruzione di infrastrutture non in armonia con il sito (influenzano il deflusso naturale delle acque; muretti della recinzione delle proprietà, passi carrabili).

Dallo studio di un'area collinare interna della Sicilia occidentale è emerso che i fenomeni di degrado (erosione superficiale, frane, alluvioni e ristagni idrici), presenti, sono spesso determinati dall'agire insostenibile dell'uomo.

Le tecniche di agricoltura conservativa mirano a fronteggiare processi di dissesto idrogeologico e di desertificazione poiché riducono al minimo l'alterazione dello strato attivo del suolo, aumentano la capacità in acqua del suolo, riducono la perdita di sostanza organica, minimizzano l'emissione di gas serra per la riduzione dell'uso di combustibile e incrementano il sequestro di carbonio nel suolo. Il Catasto del Suolo con le informazioni che riporta potrà essere un'efficiente strumento per indicare il miglior modo di agire (sostenibilità, prevenzione e sicurezza). La nuova nomenclatura sul rischio idrogeologico è basata sulle cause scatenanti il dissesto; è distinto in quattro tipi: rischio idrogeologico (solo i fattori naturali); Idroinfrastrutturale (esempio muretti, strade); Idropedocolturale (colture inadatte all'ambiente); Idroinfrapedogestionale (pratiche agricole inadeguate alle condizioni pedoclimatiche).

Parole chiave: Suolo, Rischio idrogeologico e nomenclatura, Catasto del Suolo, Sostenibilità

ESPERIENZE DEL PROGETTO EU-INTERREG “LINKS4SOILS” NEL COMPRESORIO MONTEROSASKI: REALIZZAZIONE E GESTIONE DI PISTE DA SCI

Colombo Nicola^(a), Stanchi Silvia^{(a,b)*}, Barni Elena^(c), D’Amico E. Michele^(e), Hudek Csilla^(a), Pintaldi Emanuele^(e), Francione Claudio^(f), Torretta Franco^(g), Freppaz Michele^(a,b)

^(a) Dipartimento di Scienze Agrarie Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino

^(b) Centro Interdipartimentale NatRISK, Università degli Studi di Torino

^(c) Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Università degli Studi di Torino

^(e) TIHoDA – Regione Autonoma Valle d’Aosta

^(f) Monterosa 2000 spa

^(g) Monterosa spa

*Autore corrispondente: silvia.stanchi@unito.it

Gli ecosistemi alpini sono soggetti ad una pressione crescente dovuta all’azione combinata delle attività dell’uomo e del cambiamento climatico. Il suolo è una componente fondamentale degli ecosistemi alpini e rappresenta una risorsa naturale essenziale per la conservazione di questi fragili ambienti. La gestione razionale e la protezione dei suoli consentono quindi di migliorare la sostenibilità complessiva della gestione degli ambienti alpini, contribuendo all’aumento dell’efficienza e della resilienza dei servizi ecosistemici fondamentali, al mantenimento della biodiversità e quindi al benessere umano, come ribadito dal Protocollo per la Difesa del Suolo della Convenzione delle Alpi.

La costruzione e gestione delle piste da sci può determinare impatti significativi sul suolo e sulla vegetazione, che devono essere mitigati il più possibile per garantire la conservazione dei molteplici servizi ecosistemici forniti dal sistema suolo-pianta in termini di biodiversità, protezione idrogeologica, produzione primaria, oltre alla prevalente funzione ricreativa.

Tra gli obiettivi del Progetto Interreg Spazio Alpino “Links4Soils” vi è lo sviluppo di casi-studio e progetti-pilota in grado di fornire delle linee guida sulle buone pratiche di gestione dei suoli dell’arco alpino, con particolare attenzione alla loro multifunzionalità.

Vengono presentate alcune esperienze svolte durante il progetto, tuttora in corso:

- ✓ Raccolta di esempi di buone pratiche e metodi per la costruzione e gestione sostenibile delle piste da sci, utili per trasferire le conoscenze sull’argomento in casi reali. Panoramica sulla normativa esistente nei Paesi dello Spazio Alpino
- ✓ Presentazione di interventi di realizzazione di infrastrutture sciistiche nel comprensorio Monterosaski, stakeholder del Progetto Links4Soils, e relative buone pratiche adottate per la gestione e protezione del suolo
- ✓ Focus su un’indagine a lungo termine sulle proprietà di suoli e vegetazione in piste da sci.

Le esperienze presentate aiuteranno la partnership di progetto a predisporre esempi di buone pratiche di gestione del suolo per gli utilizzatori finali, quali professionisti, amministratori e gestori di comprensori sciistici. Tali suggerimenti potranno contribuire ad una migliore gestione del suolo e degli ecosistemi nelle Alpi.

Parole chiave: buone pratiche, Links4Soils, Convenzione delle Alpi, servizi ecosistemici

LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE: LE COLTURE ENERGETICHE E GLI ORTI SINERGICI.

* **Silvia Socciarelli** ^(a), **Gabriella Rossi** ^(a), **Claudia Fontana** ^(a), **Claudio Beni** ^(b), **Ulderico Neri** ^(a), **Viviana Germano** ^(c), **Rita Aromolo** ^(a),

^(a) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria
Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente, Roma

^(b) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria
Centro di ricerca Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari, Monterotondo

^(c) Azienda Agricola "Il bosco delle galline volanti", Barolo (CN)

*Autore corrispondente: silvia.socciarelli@crea.gov.it

La consapevolezza che le risorse naturali non siano inesauribili si è sviluppata negli anni '70, nel 1987 la Commissione mondiale per l'ambiente definiva per la prima volta il concetto di "sviluppo sostenibile" come strategia per "il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di realizzare i propri", collegando il concetto di sostenibilità alla compatibilità tra lo sviluppo delle attività economiche e la salvaguardia dell'ambiente. Negli anni '90 l'esplosione della centrale nucleare di Chernobyl e l'affondamento della petroliera Exxon Valdez mostrarono al mondo la fragilità del pianeta Terra e le conseguenze che contaminazione ambientale poteva avere nella vita di ciascuno. *Gli ultimi decenni sono stati caratterizzati da un esponenziale incremento demografico, da attività antropiche quali agricoltura e zootecnia industriali, urbanizzazione e industrializzazione che hanno determinato una continua immissione di sostanze inquinanti nell'ambiente, impattando negativamente sulla qualità degli ecosistemi causando la perdita di biodiversità, danni all'economia e all'uomo. Per far fronte a questo problema, numerose misure sono state prese in considerazione, a livello normativo e tecnologico.* In quest'ambito si sviluppa l'agricoltura sostenibile, rispettosa dell'ambiente, della biodiversità, ed economicamente conveniente, che *mira a produrre materie prime food e non food.* In particolare, nell'ambito delle colture non food si producono materie prime per le Bio Based Industries (BBI), le colture da biomassa. Queste ultime hanno ricadute positive se coltivate su terreni poco adatti alle colture alimentari, come quelli improduttivi o marginali, su suoli da risanare proteggendoli dall'erosione e dal dissesto nonché contribuendo a conservare le risorse idriche. Alcune specie si sono rivelate particolarmente adatte, quali il pioppo, l'eucalipto, il sorgo da fibra, la canna e il cardo. Tuttavia, anche se il maggiore effetto positivo è rappresentato dalla riduzione delle emissioni di gas serra, dal punto di vista ecologico possono insorgere problemi legati al consumo delle risorse idriche, alla perdita di biodiversità e alla modifica del paesaggio agrario. Nell'ambito delle colture food biologiche, in situazioni domestiche, agrituristiche e urbane, per ovviare ai problemi della monocultura si sono sviluppati sistemi produttivi che si rifanno ai principi delle permacultura e degli orti sinergici. Queste pratiche colturali promuovono i meccanismi di autofertilità del suolo e la consociazione di numerose famiglie botaniche, ortive e funzionali, aumentando il livello di diversità vegetale e, di conseguenza, la diversità microbica del suolo. Il terreno non viene né concimato né lavorato e i prodotti sono qualitativamente migliori.

Parole chiave: sostenibilità, orti sinergici, colture energetiche



elementar

Excellence in elements

Elementar, leader mondiale in analisi elementare di elementi quali carbonio, azoto, idrogeno, zolfo, ossigeno e cloro in matrici organiche e inorganiche, è in grado di offrirvi la più vasta gamma di analizzatori elementari disponibili sul mercato. Scegli l'analizzatore della famiglia "cube" più adatto alle tue esigenze analitiche.



Elementar è in grado di offrirvi anche una completa gamma di sistemi per l'analisi degli isotopi stabili. Gli spettrometri di massa cosiddetti "IRMS" per l'analisi dei rapporti isotopici si coniugano, infatti, naturalmente non solo ad analizzatori elementari ma anche a GC e HPLC.



Elementar Italia Srl

Tel: 02 36714520

E-mail: info@elementar.it

Web site: www.elementar.it

© 2018 Elementar Analysensysteme GmbH. All rights reserved.



Il **Parco dei Nebrodi** viene istituito il **4 agosto 1993**, per provvedere alla protezione, conservazione e difesa del paesaggio e dell'ambiente nonché per agevolare la ricerca scientifica e la promozione del territorio circostante.



Con una'estensione di circa **86.000 ettari** rappresenta l'area protetta più grande della Sicilia e si estende tra le province di Messina, Catania ed Enna, con 24 Comuni al proprio interno.

Tra paesaggi naturali, dove la natura si mostra incontaminata e deliziosi centri storici, numerosi i siti da visitare per apprezzare il nostro Parco e vivere un'esperienza tra cascate, selvagge aree boschive e laghi immersi nella vegetazione che vi faranno provare un'esperienza da favola.



E ancora Chiese, siti geologici e specie faunistiche da ammirare e centri abitati ricchi di storia, arte e cultura.



Vi consigliamo inoltre abbinare alla vostra visita anche una degustazione dei prodotti e dei piatti tipici della cucina dei Nebrodi: dai tradizionali maccheroni preparati in casa ai salumi ed alle carni di suino nero dei Nebrodi: ma anche olio, formaggi, nocciole, tramandati secondo le ricette dell'antica civiltà contadina che, stagione dopo stagione, offrono il meglio della nostra terra ed invogliano al viaggio in quella parte di Sicilia che gli Arabi definirono "un'Isola nell'Isola" ovvero il territorio dei Nebrodi.

<http://www.parcodinebrodi.it>

<https://www.facebook.com/parconebrodi>



IKA®

CKIC

FRITSCH

RUDOLPH
RESEARCH
ANALYTICAL

ERWEKA

AND

savisiaBI

ECHO

Skalar

STRUMENTAZIONE SCIENTIFICA D'ECCELLENZA

Emme 3 Srl, azienda fondata nel 1985, propone strumentazione scientifica ad alto contenuto tecnologico per laboratori chimici. La nostra filosofia è centrata sul servizio al cliente, che viene seguito lungo il percorso di acquisto: test su campioni, dimostrazioni, installazioni, training e assistenza tecnico/applicativa, il tutto gestito da personale specializzato e altamente qualificato.

**Emme 3 Srl è DISTRIBUTORE ESCLUSIVO di tutti i prodotti commercializzati.
Tutti i nostri prodotti presentano i più elevati standard di qualità del settore.**

Via Luigi Meraviglia, 31, 20020 Lainate MI
Tel.: +39 0293466541 | Email: sales.emme3@labteam.com



www.emme3-srl.it

Euroansa[®]

Società di Mediazione Creditizia SPA



NUMERO VERDE GRATUITO
800-461042



Società di mediazione creditizia
Iscrizione Elenco Mediatori Creditizi OAM n° M191

www.euroansa.it

Rev. 01-07-2018

History

The first historical record on the salt lakes of Trapani dates back to the famous Arab geographer Edrisi, who recorded their existence at the time of the Norman Kingdom in Sicily. In the XVI century, under Emperor Charles V, the production of salt increased thanks to the creation of new salt flats. As a consequence, the port of Trapani became the most important in Europe for salt exportation, in 1572. Before Italy became one kingdom in 1860s, there were 40 active salt lakes between Trapani and Marsala, with an annual production of around 200.000 tonnes of salt. They supplied salt to all the Italian kingdoms. The slow decline of the Trapani salt lakes started with the opening of new salt lakes in (Sardinia), and it continued during the Second World War. Foreign market competition also threatened their existence until production completely ceased. As a result, the abandoned salt lakes dried out and were used to create new land for building urban centres and industrial parks.

The complete ruin of the salt lakes was prevented only by the devotion and tenacity of the last owners of the



Raccolta del sale - Archivio WWF/S. Piacentini

salt lakes, and the establishment of the Nature Reserve by the Sicily County Council. As a consequence, traditional salt production has continued in the salt lakes within the Reserve.

During the summer months, salt farmers, called "salinari", collect salt from the lakes, pile it and dry it along the banks. From June to September the salt lake landscape becomes colourful. Larger lakes are tinted with deep blue; midsize lakes become red and the small lakes where salt crystallizes are dazzling white. During these months you will be able to see the salt farmers at work. Their skilful work continues to preserve this unique and precious environment.

Flora

The extreme environment of the salt lakes favours plants that require or can tolerate high salt concentration for their growth and development. The vegetation in the Reserve comprises about 450 salt tolerant species. An example is the Samphire, which adapted to the salty environment and have smaller flowers, succulent leaves and stems. These plants come in bushes, while the annual species grow up along the edges of the lakes.

Vegetazione alofila - Archivio WWF/S. Piacentini



Samphire - Archivio WWF/S. Piacentini

The native plants and animal

The Reserve boasts the presence of native plants with widespread distribution such as *Limonium ferulaceum*, *Limonium avei*, *Limoniastrum monopetalum*, *Cynomorium coccineum* and local varieties that grow along the coast of Trapani such as *Limonium densiflorum* and in particular *Calendula maritima*. The *Calendula maritima* grows near the sea on deposits of *Posidonia Oceanica* and inside the Reserve can be only found along the Ronciglio coast. This plant is part of the Asteraceae family, also known as Compositae, and it blossoms between April and June. The same plant was also included in the IUCN list of the Mediterranean Island Plants as critically endangered species. Trapani and Marsala salt lakes are also the only place where the local *Teia dubia Arcerii*, a small butterfly of the Limantridi family, lives. The female butterfly of this species, with no legs nor wings, is an extremely vulnerable as well as rare a species. Another rare animal is the *Platycleis drepanensis*, a new species of grasshopper, which was discovered and classified for the first time in 2006 in a really small area of the Reserve.



Teia dubia - Archivio WWF/S. Piacentini

The Nature Reserve

The Nature Reserve "R.N.O. Saline di Trapani e Paceco" was established in 1995 and since then has been managed by WWF Italy. The nature reserve, which extends from Trapani to Paceco, comprises 1000 hectares. It is divided into zone A and B. The first has an extension of 700 hectares and contains the salt lakes. The whole area has legal protection. In April 2011, the Italian Ministry for the Environment declared the wetlands of the Nature Reserve "Saline di Trapani e Paceco", "Wetlands of International Importance" under the terms of the "Ramsar Convention". The Reserve is recognised as a "Site of Community Importance" under the terms of the Habitat Directive and a "Special Protection Area" according to the Birds Directive. In addition, the area was recognised as an Important Bird Area (IBA).

Guided tours and tourist infos

Guided tours are available and can be booked by calling the following numbers:

+39 0923867700 + 39 3275621529

You can also send us an e-mail request to:

salineditrapani@wwf.it

Our guided tours follow the trails around the salt lakes areas and are mostly wheelchair accessible.

For further information please visit our website:

www.wwfsalineditrapani.it

How to find us

The Nature Reserve is located between the towns of Trapani and Paceco. Take the SP 21 towards Marsala as far as the Visitor Centre "Mulino Maria Stella".

From Trapani Birgi airport, take the SP21 towards Trapani until you see the sign for the Visitor Centre "Mulino Maria Stella".

From Palermo, take the A29 Palermo-Mazara del Vallo towards Trapani; follow directions for the port and take the SP21 towards Marsala, until you reach the Visitor Centre "Mulino Maria Stella".

From Agrigento, drive along the SS115 a far as Marsala, and then take the SP21 towards Trapani as far as the Visitor Centre "Mulino Maria Stella".



OASI WWF for biodiversity



Foto: WWF/Archivio WWF/S. Piacentini

Oriented Nature Reserve Saline di Trapani e Paceco



Environment, Flora and Fauna

In addition to the excellent variety of animals and plants, the salt lakes are also a unique example of vulnerable Mediterranean landscape. They also represent the salt farmers centuries old way of life. The Nature Reserve "Saline di Trapani e Paceco" consists of different interrelated ecosystems. A combination of brackish, freshwater and dry habitats, consisting of cane thickets, salt lakes, canals, small islands and salt loving plants hosts more than 200 species of birds and rare animals such as the Mediterranean Painted Frog (*Discoglossus pictus*) or the vulnerable Long-fingered Bat (*Myotis capaccinii*).



Diurno - Archivio WWF/S. Piacentini



Avocetta - Archivio WWF/S. Piacentini



Le saline - Archivio WWF



Spoiler - Archivio WWF/S. Piacentini

Fauna

The salt lakes of Trapani and Paceco are situated along the major migratory routes of birds. This vast wetland provides shelter and food for many birds before they continue their long migratory flight to their final destination in spring and autumn. Many other species overwinter around the lakes. The reserve hosts over 200 species of bird. The Greater Flamingo and the Eurasian Spoonbill are among the most popular. Avocets, Black-winged Stilt, Common Shelducks, Kentish Plover, Little Terns and Little Egrets all breed here. The salt lakes provide food for various species. Shallow waters host Common Redshanks, Dotterells, Dunlins; while deeper lakes host Mallards, Coots, Flamingos and Herons. Along the edges of the lakes a large number of species find food in the mud, where reeds provide cover for the Eurasian Bittern, and marshes host the Northern Lapwing. The salt lakes are bustling with life. Shallow water is the ideal habitat for polychaetes, bivalves, larvae, while the canals are home to the *Aphanius fasciatus*, a fish living in brackish waters. A microscopic unicellular green alga, the *Dunaliella salina*, a prey for the *Artemia salina*, lives in lake with extremely salty water. This is a primitive crustacean that filters microalgae and at the same time is food for flamingos.



Foto: WWF/Archivio WWF/S. Piacentini

The *Dunaliella salina*, which produces carotenoid proteins, is responsible for the pink colour of flamingo plumage. The flamingos that land in the Reserve come from Turkey, Algeria, Spain, France and Italy and they are tagged according to their place of origin. The tagging takes place in breeding sites, when the chicks are not yet able to fly. This practice has proved to be extremely useful for the monitoring of migratory birds in Europe as it enables the tracking of their migratory routes and habits.



Parco dei Nebrodi



ISBN 978-88-940679-4-1



9 788894 067941