



**ASSOCIAZIONE
ITALIANA
SOCIETÀ
SCIENTIFICHE
AGRARIE**
AISSA

**UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DEL MOLISE**
DIPARTIMENTO
AGRICOLTURA
AMBIENTE
E ALIMENTI



XIV / ATTI CONVEGNO AISSA

**LE SCIENZE AGRARIE, ALIMENTARI,
FORESTALI E AMBIENTALI PER LA
VALORIZZAZIONE DELLE AREE INTERNE**

GIOVEDÌ **16** VENERDÌ **17** FEBBRAIO 2017

AULA MAGNA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE
VIA DE SANCTIS | **CAMPOBASSO**

CON IL PATROCINIO DI



COORDINAMENTO LOCALE

Raffaele Coppola - *Direttore Dipartimento Agricoltura Ambiente e Alimenti*

Marco Marchetti - *Prorettore e Vicario Presidente ArIA*

Emanuele Marconi - *Vice Presidente Conferenza Agraria*

COORDINAMENTO SCIENTIFICO

Vincenzo Gerbi	<i>Presidente AISSA</i>
Piermaria Corona	<i>SISEF e Vice Presidente AISSA</i>
Marco Gobetti	<i>Past-Presidente AISSA</i>
A. Michele Stanca	<i>Presidente Emerito AISSA</i>
Salvatore Luciano Cosentino	<i>SIA e Componente Consiglio di Presidenza AISSA</i>
Fabio Terribile	<i>SIPE e Componente Consiglio di Presidenza AISSA</i>
Leonardo Casini	<i>CESET e Componente Consiglio di Presidenza AISSA</i>
Federico Spanna	<i>AIAM</i>
Paolo Sckokai	<i>AIEAA</i>
Danilo Monarca	<i>AIIA</i>
Francesco Faretra	<i>AIPP</i>
Emanuele Marconi	<i>AISTEC</i>
Bruno Ronchi	<i>ASPA</i>
Nunzio Isidoro	<i>SEI-sEa</i>
Roberto Pinton	<i>SICA</i>
Francesco Marangon	<i>SIDEA</i>
Carlo Grignani	<i>SIA</i>
Pietro Pulina	<i>SIEA</i>
Mario Pezzotti	<i>SIGA</i>
Daniele Daffonchio	<i>SIMTREA</i>
Pio Federico Roversi	<i>SIN</i>
Giovanni Vannacci	<i>SIPAV</i>
Giuseppe Corti	<i>SIPE</i>
Aldo Ferrero	<i>SIRFI</i>
Marco Marchetti	<i>SISEF</i>
Carmelo Dazzi	<i>SISS</i>
Maria Fiorenza Caboni	<i>SISTAL</i>
Massimo Tagliavini	<i>SOI</i>

COMITATO ORGANIZZATORE LOCALE (DiAAA - UNIMOL)

Antonella De Leonardis

Giuseppe Lima

Andrea Sciarretta

Patrizio Tremonte

SEGRETERIA ORGANIZZATIVA (DiAAA - UNIMOL)

Luisa Falasca

Massimo Mancini

Stefano Marino

PRESENTAZIONE

Oggigiorno sempre più si dibatte delle problematiche socio economiche e strutturali che coinvolgono le “aree interne” del nostro Paese. Si tratta di una porzione di territorio che per la sua considerevole estensione (circa il 60% della superficie nazionale) e per il rilevante numero di abitanti (circa un quarto della popolazione nazionale) merita particolare attenzione.

Le aree interne, sebbene rispetto a quelle costiere siano per vari aspetti particolarmente svantaggiate (collegamenti e servizi, degrado ambientale, età della popolazione, opportunità per i giovani e quindi competitività a vari livelli), dispongono di risorse ambientali e culturali irripetibili e di inestimabile valore.

Al fine di preservare il territorio e il suo patrimonio ed invertire il trend di spopolamento, a vari livelli (locale, nazionale ed europeo) le politiche pongono sempre più attenzione al rilancio e alla valorizzazione delle aree interne.

E' ormai convincimento comune che lo spopolamento e l'abbandono dei territori marginali non potranno essere efficacemente contrastati senza idonei interventi mirati alla valorizzazione del patrimonio ambientale, forestale e agro-alimentare, con particolare attenzione alle numerose produzioni tipiche di origine vegetale e animale più strettamente legate al territorio e alla biodiversità nel suo complesso. Diventa pertanto sempre più determinante l'apporto della ricerca e della sperimentazione nell'ambito delle Scienze Agrarie, Alimentari, Forestali e Ambientali.

Sull'argomento la ricerca ha già fornito e continua a fornire il proprio supporto con risultati di indubbio interesse e positive ricadute su alcuni territori interessati. Tuttavia, considerando l'importanza della tematica, è necessario intensificare e rendere più efficaci gli sforzi tentando di mettere in rete e implementare le esperienze dei ricercatori.

In tale scenario si inserisce il XIV Convegno che l'AISSA organizza a Campobasso in collaborazione con il Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti dell'Università degli Studi del Molise.

Durante l'evento, le Società Scientifiche che aderiscono all'AISSA presenteranno e discuteranno circa le proposte e le azioni che sono state e potranno essere attuate per contribuire allo sviluppo delle aree interne (anche con la illustrazione di esempi virtuosi). Durante l'evento saranno anche premiate le tesi di dottorato che saranno ritenute più rilevanti per il contributo che potranno fornire alla tematica del Convegno.

Vincenzo Gerbi

SOMMARIO

RELAZIONI

- R-1 Claudio Colombo (SIPE, SISS)**
EFFETTO DEI CAMBIAMENTI DEL TERRITORIO SUI PROCESSI DI DEGRADO DEL SUOLO NEL CENTRO ITALIA: IL CASO DELLA REGIONE MOLISE
- R-2 Serenella Nardi, Diego Pizzeghello, Andrea Ertani, Piergiorgio Stevanato, Giuseppe Concheri (SICA)**
INVASIONE DI SPECIE FORESTALI ALIENE NEL PAESAGGIO VENETO: IMPATTO SULLE PROPRIETÀ CHIMICO-FISICHE E SULLA BIODIVERSITÀ DEI SUOLI
- R-3 Andrea Piotti, Cristina Leonarduzzi, Dragos Postolache, Stefano Leonardi, Francesca Bagnoli, Ilaria Spanu, Louise Brousseau, Carlo Urbinati, Giovanni Giuseppe Vendramin (SIGA)**
A COMPLEX EVOLUTIONARY HISTORY SHAPED THE DISTRIBUTION OF GENETIC VARIATION ALONG THE APENNINES: THE CASE OF ABIES ALBA (MILL.)
- R-4 Carlo Grignani, Federico Spanna (SIA, AIAM)**
SEMINATIVI E FORAGGERE PER LA VALORIZZAZIONE DELLE AREE INTERNE
- R-5 Pasquale Trematerra, Felice Scala, Aldo Ferrero (AIPP, SEI-sEa, SIN, SIPAV, SIRFI)**
INTEGRATED PEST MANAGEMENT DI PRECISIONE IN AGRO-ECOSISTEMI COMPLESSI
- R-6 Roberto Tognetti (SISEF)**
DALLA SMART AGRICULTURE ALLA SMART FORESTRY: PROGETTARE FORESTE INTELLIGENTI IN MONTAGNA
- R-7 Severino Romano (AIEAA, CESET, SIDEA, SIEA)**
QUALITÀ DELLA VITA E AMBIENTE RURALE OLTRE IL PIL. UN MODELLO DI VALUTAZIONE A SUPPORTO DELLE POLITICHE DI SVILUPPO PER LE AREE INTERNE
- R-8 Fabio Pilla, Bruno Ronchi (ASPA)**
LE PRODUZIONI ANIMALI NELLE AREE INTERNE: AMBIENTE, ALIMENTI E CULTURA
- R-9 Davide Neri, Nazareno Acciarri, Sebastiano Delfine (SOI)**
RECUPERO E VALORIZZAZIONE DEL GERMOPLASMA ORTOFLOROFRUTTICOLO IN AREE MARGINALI
- R-10 Pasquale Catalano (AIIA)**
IL RUOLO DELL'INGEGNERIA AGRARIA PER LA VALORIZZAZIONE DELLE AREE INTERNE: STATO ATTUALE DELLA RICERCA
- R-11 Raffaele Coppola, Emanuele Marconi, Gianfranco Panfili (SIMTREA, SISTAL, AISTEC)**
ALIMENTI TRADIZIONALI: OCCASIONE DI SVILUPPO O PRETESTO DI STAGNAZIONE DELLE AREE INTERNE?

POSTER

- P-1 M. Mori, I. Di Mola, L. Ottaiano, E. Cozzolino, L.G. Duri**
EFFETTO DI DIFFERENTI MODALITÀ DI CONCIMAZIONE AZOTATA SULLA PRODUZIONE DI FRUMENTO DURO IN TRE AREE INTERNE DELLA REGIONE CAMPANIA
- P-2 D. Ronga, F. Caradonia, L. Setti, D. Hagassou, S. Bregonzo, L. Arru, L. Forti, E. Endrighi, G. Grassi, S. Bazzani, E. Francia**
PROVE DI ADATTAMENTO DELLA CANAPA (*CANNABIS SATIVA* L.) NELL'APPENNINO DELL'EMILIA CENTRALE
- P-3 E. Cozzolino, L. del Piano, M. Mori, I. Di Mola**
TELI PACCIAMANTI BIODEGRADABILI PER IL POMODORO DA TRASFORMAZIONE IN AREA INTERNA CAMPANA
- P-4 M. Grigatti, L. Cavani, I. Braschi, C. Marzadori, C. Ciavatta**
PROSPETTIVE DELLA RICERCA NEL CAMPO DELLA CHIMICA AGRARIA A BOLOGNA
- P-5 P. Trematerra**
DISPERSIONE DI *SITOTROGA CEREALELLA* (LEPIDOPTERA, GELECHIIDAE) IN UN'AZIENDA AGRICOLA TRADIZIONALE DELL'ITALIA CENTRO-MERIDIONALE
- P-6 F. Raimo, A. Napolitano**
ACCRESIMENTO E PRODUTTIVITÀ DI *AUCUBA JAPONICA* THUNB COLTIVATA PER LA PRODUZIONE DI FRONDA RECISA IN CAMPANIA
- P-7 L. del Piano, E. Cozzolino, F. Raimo, M. Abet, M. Sicignano, T. Enotrio, S. Baiano, F. Modestia, A. Salluzzo**
CARATTERISTICHE AGRONOMICHE DI LINEE DIAPLOIDI DI TABACCO KENTUCKY
- P-8 F. Di Lucia, S. Tommassini, S. Marino, A. Alvino, M. Zuin, E. Salimei**
IMPIEGO DI *NICOTIANA TABACUM* L., CV. *SOLARIS* COME FORAGGIO: CONSIDERAZIONI PRELIMINARI SULLE COMPONENTI ANALITICHE
- P-9 A. Sciarretta, P. Trematerra**
APPLICAZIONI DI AGRICOLTURA DI PRECISIONE PER LA DIFESA INTEGRATA DA INSETTI IN AGRO-ECOSISTEMI COMPLESSI
- P-10 S. Marino, F. Di Lucia, G. Montalto, E. Camarda, A. Alvino**
INDIVIDUAZIONE DI AREE AGRONOMICAMENTE OMOGENEE MEDIANTE CLUSTER ANALYSIS SU IMMAGINI MULTITEMPORALI E RILIEVI A TERRA EFFETTUATI SU GRANO DURO
- P-11 A. Alvino, S. Marino**
SPECIAL ISSUE "REFINING IRRIGATION STRATEGIES IN HORTICULTURAL PRODUCTION"
- P-12 R. Riviaccio, L. Sallustio, M. Paolanti, M. Vizzarri, M. Marchetti**
I CAMBIAMENTI D'USO DEL SUOLO E LE CARATTERISTICHE DEL SUOLO: UNA LETTURA INTEGRATA PER COMPRENDERE GLI EFFETTI SUL COMPARTO AGRICOLO
- P-13 G. Langella, P. Manna, A.F. Miletì, M. Munafò, E. Coppola, M. Grimaldi, A. Basile, F. Terribile**
SOIL MONITOR: UNA PIATTAFORMA WEB PER FRONTEGGIARE IL PROBLEMA DEL CONSUMO DI SUOLO
- P-14 D. Palmieri, D. Vitullo, M. Fierro, F. De Curtis, G. Lima**
STUDIES ON ANTAGONIST BACTERIA TO OPTIMIZE BIOLOGICAL CONTROL OF CHICKPEA FUSARIOSIS

- P-15 M. Fierro, F. De Curtis F., D. Vitullo, D. Palmieri, M. Colonna, J. Rubio, T. Millán, G. Lima**
EVALUATION OF CHICKPEA (CICER ARIETINUM L.) LANDRACES FROM AREAS OF CENTRAL ITALY FOR GENETIC RESISTANCE TO FUSARIUM OXYSPORUM F.SP. CICERIS AND ASCOCHYTA RABIEI
- P-16 C. Miccoli, G. Ianiri, R. Castoria**
DEVELOPMENT OF AGROBACTERIUM-MEDIATED TRANSFORMATION OF THE BASIDIOMYCETE YEAST CRYPTOCOCCUS LAURENTII LS28
- P-17 Q. Yang, X. Zheng, X. Zhang, M.T. Apaliya, G. Ianiri, H. Zhang, R. Castoria**
BIOCONTROL AGENTS INCREASE THE SPECIFIC RATE OF PATULIN PRODUCTION BY PENICILLIUM EXPANSUM BUT DECREASE DISEASE AND OVERALL CONTAMINATION OF APPLE
- P-18 G. Ianiri, A. Idnurm, R. Castoria**
TRANSCRIPTOMIC APPROACH TO ELUCIDATE THE MOLECULAR MECHANISMS ACTIVATED BY THE RED YEAST SPOROBOLOMYCES SP. IAM 13481 IN RESPONSE TO THE MYCOTOXIN PATULIN
- P-19 E.M. Lodolini, S. Polverigiani, B. Alfei, A. Santinelli, T. Cioccolanti, D. Neri**
 TOLLERANZA AL FREDDO DI VENTI VARIETÀ DI OLIVO DELLE MARCHE
- P-20 P. Calabrese, A. Sciarretta**
 SVILUPPO DI UNA TRAPPOLA AUTOMATICA PER IL MONITORAGGIO DELLA MOSCA DELL'OLIVO, *BACTROCERA OLEAE*, IN ULIVETI DELL'ITALIA MERIDIONALE
- P-21 L. De Acutis, A. De Cristofaro, M.G. Di Stefano, F. Rama, G.S. Germinara, G. Rotundo**
 ATTIVITÀ REPELLENTE DI ESTRATTI E OLIO ESSENZIALE DI LUPPOLO SPONTANEO *HUMULUS LUPULUS* (L.) VERSO *SITOPHILUS GRANARIUS* (L.)
- P-22 G. Gianguzzi, F. Saletta, R. Passafiume, D. Giuffré**
 CARATTERIZZAZIONE QUALITATIVA DI 16 ANTICHE VARIETÀ DI MELO COLTIVATE IN SICILIA
- P-23 M. Renna, B. Leoni, A. Signore, P. Santamaria**
 VALORIZZAZIONE DI UNA VARIETÀ LOCALE DELL'ALTA MURGIA: LA CIMA DI RAPA DI MINERVINO
- P-24 M. Guagliardo, E. Di Gregorio, G. Gianguzzi, A. Perrone**
 QUALITÀ DEI FRUTTI DI NESPOLO DEL GIAPPONE COLTIVATI IN AREE MARGINALI DEL PALERMITANO
- P-25 A. De Leonardis, A. Picanza, V. Macciola, C. Iannini**
 CARATTERIZZAZIONE DI OLI DI OLIVA MONOVARIETALI A TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ DELLA OLIVICOLTURA MOLISANA
- P-26 M. Iorizzo, S.J. Lombardi, B. Testa, V. Macciola, A. De Leonardis**
 PRODUZIONE DI VINO MOSCATO BIANCO PASSITO: UN'OPPORTUNITÀ PER LA VITICOLTURA MOLISANA DI ALTA QUOTA
- P-27 M. Sturchio, G. Pannella, A. Cozzolino, L. Tipaldi**
 LUNGA VITA AL TARTUFO DEL MATESE
- P-28 V. Melini, R. Acquistucci**
 VARIETÀ ANTICHE DI FRUMENTO DURO PER LA PRODUZIONE DI PASTA: UN ESEMPIO DI STRATEGIA PER LO SVILUPPO DELL'AREA "MONTI REATINI"
- P-29 F. Melini, F. J. Comendador**
 LA VALORIZZAZIONE DELLE AREE INTERNE DELL'ABRUZZO: IL CASO STUDIO DELLA VENTRICINA DEL VASTESE

- P-30 S. Porcu, G. Piras, F. Nuvoli, G. Battacone, C. Diaferia, G. Patteri, A. Casula**
IL BOSCO E L'ALLEVAMENTO NELLE AREE INTERNE DELLA SARDEGNA: IL CASO DEL SUINO DI RAZZA AUTOCTONA
- P-31 S. Scalercio, S. Greco, G. Luzzi, M. Infusino**
VALORIZZAZIONE E GESTIONE DEI CEDUI E DEI CASTAGNETI DA FRUTTO PER LA TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ
- P-32 F. Parisi, F. Lombardi, M. di Febraro, R. Tognetti, M. Marchetti**
COLEOTTERI SAPROXILICI, STRUTTURA FORESTALE E INDICATORI DI BIODIVERSITÀ: CORRELAZIONI E IMPLICAZIONI PER LA CONSERVAZIONE BIOLOGICA NELL'APPENNINO CENTRALE: BOSCO PENNATARO (IS)
- P-33 D. Ascoli, J. Maringer, R. Motta, V. Giorgio, G. Bovio, D. Castagneri, M. Conedera**
FAGGETE, FUOCO E GESTIONE POST-INCENDIO A SUD DELLE ALPI
- P-34 F. Ruffinatto, D. Ascoli, R. Berretti, M. Mencuccini, R. Motta, P. Nola, P. Piusi, G. Vacchiano**
INTER INDIVIDUAL VARIABILITY IN THE INFLUENCE OF CONES PRODUCTION ON RADIAL GROWTH IN NORWAY SPRUCE (PICEA ABIES (L.) H. KARST.)
- P-35 A. Perone, S. Di Benedetto, B. Lasserre, M. Vizzarri, L. Sallustio, M. Marchetti**
IL SEQUESTRO DI CARBONIO NEI PRODOTTI LEGNOSI: CONSEGUENZE PER LA CONTABILITÀ A SCALA NAZIONALE E NELLE AREE INTERNE
- P-36 P. Cantiani, F. Ferretti, U. Di Salvatore**
LE CERRETE DELL'ALTO MOLISE. SELVICOLTURA E GESTIONE
- P-37 M. Cambi, F. Giannetti, D. Travaglini, G. Chirici, E. Marchi**
VALUTAZIONE DEI DANNI AL SUOLO PRODOTTI DA UTILIZZAZIONI FORESTALI ATTRAVERSO L'ANALISI MULTI-TEMPORALE DI CAMPIONI DI SUOLO E SCANSIONI LASER SCANNER PORTILE TERRESTE
- P-38 A. Laschi, E. Marchi, S. González-García**
ANALISI DEL CICLO DI VITA DEI PRODOTTI LEGNOSI: UN CASO STUDIO SUL PELLET
- P-39 F. Ferretti, P. Cantiani, U. Di Salvatore, I. De Meo**
LA PARTECIPAZIONE PUBBLICA NELLA PIANIFICAZIONE FORESTALE: UN CASO STUDIO NEL MATESE
- P-40 M. Maesano, A. Paletto, G. Giacobelli, G. Matteucci, F. Pastorella, R. Turco, G. Scarascia Mugnozza**
IL RUOLO DEGLI STAKEHOLDER NELLA DEFINIZIONE DELLE STRATEGIE DI VALORIZZAZIONE DELLA FILIERA FORESTA-LEGNO DELLE AREE INTERNE: IL CASO STUDIO DELLA REGIONE CALABRIA
- P-41 G. Scarascia Mugnozza, M. Maesano, G. Matteucci**
ALFORLAB - LABORATORIO PUBBLICO-PRIVATO PER L'APPLICAZIONE DI TECNOLOGIE INNOVATIVE AD ELEVATA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE NELLA FILIERA FORESTA-LEGNO-ENERGIA
- P-42 D. Travaglini, A. Barbati, A. Barzagli, B. Del Perugia, F. Giannetti, D. Giuliarelli, B. Lasserre, M. Marchetti, G. Santopuoli, A. Tomao, G. Chirici**
INTEGRAZIONE DI DATI INVENTARIALI E DATI TELERILEVATI CON SISTEMI A PILOTAGGIO REMOTO PER LA STIMA DI INDICATORI DELLA GESTIONE FORESTALE SOSTENIBILE
- P-43 E. Marchi, C. Foderi, A. Laschi, R. Gomez, A. Kobler, I. Duche, F. Gallego, D. Travaglini, P. Patias**
STRADE FORESTALI PER SCOPI DI PROTEZIONE CIVILE: IL PROGETTO EUROPEO FORCIP+

- P-44 L. Saulino, E. Allevato, A. Rita, F. Cona, M. Teobaldelli, M. Vella, C. Spina, V. Mogavero, A. Saracino**
 POTENZIALITÀ PRODUTTIVA E ATTITUDINE ALLA PRODUZIONE DI BIOPOLIMERI DI DIVERSI GENOTIPI COLTIVATI A CEDUO A TURNO BREVE
- P-45 M. Vizzarri, V. Garfi, G. Santopuoli, M. Marchetti**
 STIMA DEL POTENZIALE DI SEQUESTRO DI CARBONIO DEI BOSCHI MONTANI IN ITALIA
- P-46 P. Paris, A. Pisanelli, A. Massacci, M. Lauteri, F. Camilli, A. Franca, C. Della Valle, A. Brunori, D. Marandola, A. Rosati**
 SISTEMI AGROFORESTALI AD ALTA VALENZA PRODUTTIVA ED ECOLOGICA PER LA VALORIZZAZIONE DELLE AREE INTERNE
- P-47 M. di Cristofaro, B. Lasserre, M. Ottaviano, M. Vizzarri, M. Marchetti**
 CONTRIBUTO DEGLI ALBERI FUORI FORESTA AL BENESSERE UMANO A SCALA DI PAESAGGIO: ANALISI PRELIMINARI
- P-48 A. De Toni, L. Sallustio, P. Di Martino, M. Marchetti**
 PIANIFICAZIONE ECOLOGICA DEL TERRITORIO PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE DELLE AREE INTERNE
- P-49 C. Calderaro, C. Palombo, B. Lasserre, R. Tognetti, M. Marchetti**
 EFFETTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULL'ECOTONO DELLA TREELINE: IL CASO STUDIO NEL PARCO NAZIONALE DELLA MAJELLA, APPENNINO CENTRALE
- P-50 M. Colacci, P. Trematerra**
 METODOLOGIE ECOCOMPATIBILI NELLA GESTIONE DI *THAUMETOPOEA PITYOCAMPA*, PROCESSIONARIA DEL PINO, IN AREE TURISTICO-RICREATIVE
- P-51 P. Trematerra, M. Colacci**
 BIODIVERSITÀ DI *LEPIDOPTERA TORTRICIDAE* (INSECTA) NEL MATESE ORIENTALE
- P-52 F. Filocamo, C.M. Roskopf, V. Amato, M. Cesarano, G. Di Paola**
 IL TURISMO GEOLOGICO, UN'OPPORTUNITÀ PER LE AREE INTERNE. UN ITINERARIO GEOTURISTICO INTERREGIONALE PER IL MASSICCIO DEL MATESE
- P-53 C.M. Roskopf, V. Scorpio, L. Pisano**
 EVOLUZIONE E DEGRADO DEI PRINCIPALI FIUMI MOLISANI DURANTE GLI ULTIMI 150 ANNI: POTENZIALE DI RECUPERO E VALORIZZAZIONE DELL'AMBIENTE FLUVIALE
- P-54 A. Di Lisio, M. Sisto, C. D'Elia, C.M. Roskopf**
 ESEMPI DI GEO-ARCHEO-TURISMO NELL'APPENNINO MOLISANO-IRPINO
- P-55 M. Sisto, A. Di Lisio, C. M. Roskopf**
 IL TURISMO RURALE, UNA RISORSA PER LE ZONE INTERNE DEL MOLISE E DELLA CAMPANIA (APPENNINO MERIDIONALE, ITALIA)

RELAZIONI

**EFFETTO DEI CAMBIAMENTI DEL TERRITORIO
SUI PROCESSI DI DEGRADO DEL SUOLO NEL CENTRO ITALIA:
IL CASO DELLA REGIONE MOLISE**

Claudio Colombo

Dipartimento Agricoltura Ambiente Alimenti, Università del Molise, Campobasso

*Società Italiana di Pedologia (SIPE)
Società Italiana della Scienza del Suolo (SISS)*

Il dissesto idrogeologico rappresenta il principale problema strutturale delle aree interne, in particolare nella Regione Molise ed in tutto l'Appennino. Il degrado del suolo (consumo, compattamento, erosione, contaminazione, ecc.) ed il rischio idrogeologico costituiscono un insieme di criticità che concorrono ad aggravare la debolezza economica e sociale di queste aree. I recenti cambiamenti climatici hanno reso più intensi, frequenti ed imprevedibili gli eventi alluvionali e franosi che spesso si ripetono in modo repentino ed improvviso proprio nelle aree collinari e montane. Oltre ai fattori naturali, il rischio idrogeologico, è fortemente condizionato dall'intervento dell'uomo e dalle continue modificazioni del territorio che, da un lato, ha aumentato la frequenza di tali fenomeni e, dall'altro, ha accelerato i fenomeni naturali di erosione idrica. L'insufficiente manutenzione geologico-idraulica del territorio, ma soprattutto l'abbandono delle pratiche forestali e silvo-pastorali hanno progressivamente aggravato le condizioni di un territorio già di per sé strutturalmente fragile. Il territorio molisano è caratterizzato da un rischio potenziale all'erosione del suolo da moderato ad alto. La copertura forestale fornisce per buona parte del territorio molisano condizioni di parziale fino a completa protezione del suolo. Le aree soggette a rischio di erosione risultano essere concentrate soprattutto nel settore centrale ed orientale del territorio molisano, e quindi prevalentemente nella provincia di Campobasso. Le aree critiche sono quelle con condizioni di acclività molto pronunciate a cui si aggiunge l'uso del suolo con pratiche agricole poco conservative, che aumenta l'incidenza di fenomeni erosivi intensi e spesso preparatori di movimenti franosi. Ciò mette in rilievo la forte sensibilità del territorio molisano all'uso del suolo e possibili relative variazioni, nonché ai cambiamenti climatici in atto, che sono da tenere in debita considerazione nella varie destinazioni d'uso.

**INVASIONE DI SPECIE FORESTALI ALIENE NEL PAESAGGIO VENETO:
IMPATTO SULLE PROPRIETÀ CHIMICO-FISICHE
E SULLA BIODIVERSITÀ DEI SUOLI**

**Serenella Nardi, Diego Pizzeghello, Andrea Ertani, Piergiorgio Stevanato,
Giuseppe Concheri**

*Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse naturali e Ambiente,
Università di Padova, Legnaro (Padova)*

Società Italiana di Chimica Agraria (SICA)

Robinia (*Robinia pseudoacacia* L.) è una specie vegetale aliena comunemente diffusa e considerata in grado di influenzare fortemente la vegetazione locale. Lo scopo di questo studio è stato quello di caratterizzare dal punto di vista chimico-fisico e molecolare suoli con ricopertura nativa (NAT) e suoli a ricopertura secondaria nativa a robinia (ROB). Trentadue robinieti e 32 boschi nativi relitti, ripartiti su una superficie di 2700 km² tra collina e zona pedemontana, sono stati selezionati tra le province di Padova, Treviso, Vicenza e Verona. La rifeorestazione spontanea è stata rilevata confrontando foto aeree storiche con immagini più recenti.

NAT e ROB non sono risultati differire in maniera sostanziale per i principali parametri chimico-fisici del suolo (i.e., reazione, carbonio organico, azoto totale, carbonio umico). Al contrario, NAT mostrava un contenuto in acidi fenolici significativamente superiore a ROB. Le sostanze umiche di NAT e ROB evidenziavano possedere attività ormono-simile, di tipo auxinico e gibberellinico, notevolmente superiore in NAT rispetto a ROB. Dal confronto dei profili elettroforetici ARDRA dei suoli esaminati è stato possibile inferire che, tra i fattori considerati, la vegetazione sovrastante appare possedere un'alta importanza nel modellare le comunità batteriche, mentre un effetto minore è legato al fattore geografico di distanza e al substrato pedogenetico. Alla luce dei risultati riportati si evince che le analisi chimico fisiche e molecolari dei suoli oggetto di indagine, rappresentano un valido indicatore nella valutazione delle dinamiche che intercorrono tra soprassuolo, rizosfera e suolo in ambiente forestale degradate.

**A COMPLEX EVOLUTIONARY HISTORY SHAPED
THE DISTRIBUTION OF GENETIC VARIATION ALONG THE APENNINES:
THE CASE OF ABIES ALBA (MILL.)**

**Andrea Piotti¹, Cristina Leonarduzzi¹, Dragos Postolache¹,
Stefano Leonardi², Francesca Bagnoli¹, Ilaria Spanu¹, Louise Brousseau¹,
Carlo Urbinati³, Giovanni Giuseppe Vendramin¹**

¹*Institute of Biosciences and BioResources (IBBR), National Research Council (CNR), Via Madonna del Piano 10, 50019, Sesto Fiorentino (Firenze), Italy*

²*Department of Life Sciences, University of Parma, Viale Usberti 11/A, 43124 Parma, Italy
Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà 33, 56127 Pisa, Italy
INRA, UMR URFM (Avignon, France)*

³*Department of Agricultural, Food and Environmental Sciences, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce bianche, 60121 Ancona, Italy*

Società Italiana di Genetica Agraria (SIGA)

Silver fir (*Abies alba* Mill.) is one of the most important forest tree species in Europe. Paleobotanical and genetic studies have generated contrasting hypotheses about its dynamics within the Quaternary period. Among others, unclear topics are the distinction between isolated and effective refugia and temporal scale of gene exchanges and its intensity between refugial sites.

This work aimed at investigating the genetic structure of Apennine populations to reconstruct their past demographic and recolonization dynamics. We sampled the entire Apennine range, focusing on previously unsampled areas and including, for comparison, also populations from surrounding biogeographical regions (*i.e.* the Alps and the Balkans). All individuals were genotyped with nuclear and chloroplast microsatellites. The sampling scheme and the large marker set used allowed to deeply investigate the genetic structure fragmented populations of Apennine silver fir, and, in particular: i) the genetic relationship between Northern and Southern Apennine populations, ii) the origin of populations from Central Apennines, iii) the possible presence of contact zones and genetic discontinuities along the Apennine range, iv) the genetic relationship between Apennine gene pools and surrounding ones, and v) the genetic signature of human exploitation on extant genetic variation.

The 1167 sampled individuals were grouped by Bayesian clustering techniques in two main genetic clusters, with a sharp genetic boundary at the Gran Sasso massif that separates northern from southern Apennine populations. The former ones are more similar to alpine populations than to the latter ones. Whereas southern Apennine populations are unexpectedly clustered with Balkan populations, suggesting a relevant role of pollen gene flow in connecting these two distant areas. Furthermore, the distribution of within-population genetic variation along the Apennines highlighted that the two areas where the species was more abundant during the Holocene (Northern and Southern Apennines) retained the highest genetic variation, whereas lower genetic variation occurred in Central Apennines and in the Alps.

SEMINATIVI E FORAGGERE PER LA VALORIZZAZIONE DELLE AREE INTERNE

Carlo Grignani¹, Federico Spanna²

¹*Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino, Grugliasco (Torino)*

²*Regione Piemonte-Servizio Fitosanitario Regionale, settore Agrometeorologia, Torino*

*Società Italiana di Agronomia (SIA)
Associazione Italiana di Agrometeorologia (AIAM)*

La catena appenninica è da considerarsi varia e particolare sul piano climatico a causa della notevole estensione latitudinale, della presenza dei due mari e della eterogeneità morfologica ed orografica. Le differenze maggiori si riscontrano tra il versante tirrenico ed adriatico, oltre che tra Appennino settentrionale e meridionale. L'evidente cambiamento climatico in atto rende più incerto lo studio degli scenari agricoli futuri per tali aree.

Le prospettive del settore dei seminativi e delle foraggere nelle aree interne Italiane sono spesso lette in termini di preoccupazione. Tale analisi è associata all'evidente e continuo fenomeno dell'abbandono di risorse agricole ancora oggi diffuse su tale territorio, solo parzialmente rimpiazzate da risorse forestali di adatta qualità ambientale e produttiva.

Il settore dei seminativi è ancora marcatamente segnato dalla diffusione dei tradizionali cereali, di poche leguminose e colture orticole. Le ricerche in atto si concentrano molto sugli aspetti di promozione di varietà tipiche, spesso associate ad ecotipi "antichi" o "tradizionali" con una sempre più attenta valutazione di nuove qualità alimentari e nutraceutiche. La promozione della qualità e della tipicità dei prodotti è spesso indicata come unica strada per garantire la stabilità dei sistemi colturali a seminativi ancora presenti.

Le aree dell'Appennino, non occupate da boschi e foreste o da colture agricole, ospitano sistemi foraggeri estensivi. Si tratta soprattutto di altopiani e radure sopra il limite della vegetazione arborea, ma anche di aree collinari. Anche l'utilizzazione del pascolo è andata via via diminuendo negli ultimi decenni, ma gli aspetti agro-climatici solo in parte giustificano tale fenomeno, favorito principalmente da una carente rete infrastrutturale sfavorita da avverse caratteristiche morfologiche di tali zone.

Eppure anche da un punto di vista foraggero il valore ecologico dei pascoli appenninici è indubbio. La diversità floristica dei sistemi foraggeri appenninici è rilevante: sono state infatti registrate più di 2000 specie vegetali tra cui diverse specie rare e 44 tipologie di habitat diversi, menzionati anche nella direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali. Esistono notevoli vincoli nell'utilizzabilità dei sistemi foraggeri appenninici, che risultano spesso di qualità foraggera inferiore rispetto a quelli alpini. Risultano infatti più diffuse le specie annuali su quelle perenni, mentre la composizione floristica è molto variabile durante l'avvicendamento stagionale e negli anni. La produzione foraggera risulta caratterizzata da un significativo livello di aleatorietà temporale e concentrata soprattutto in primavera. Il valore pastorale dei sistemi foraggeri è variabile lungo la catena appenninica: è in genere piuttosto basso nei terreni silicei (prevalenti in appennino settentrionale), rispetto a quelli calcarei o a quelli argillosi (situati in genere nelle zone appenniniche centro-meridionali).

Anche per i pascoli i cambiamenti climatici esplicano un effetto importante. Alcuni studi evidenziano che l'aumento di un solo grado della temperatura atmosferica comporterebbe in alcune aree appenniniche riduzioni di estensione in un arco di 12 anni anche del 75%. Sono disponibili dati scientifici che evidenziano che sono già in atto fenomeni di adattamento climatico delle cenosi pastorali, con un incremento delle specie xerofitiche e stress tolleranti.

INTEGRATED PEST MANAGEMENT DI PRECISIONE IN AGRO-ECOSISTEMI COMPLESSI

Pasquale Trematerra¹, Felice Scala², Aldo Ferrero³

¹*Dipartimento Agricoltura Ambiente Alimenti, Università del Molise, Campobasso*

²*Università degli Studi di Napoli*

³*Università degli Studi di Torino*

Associazione Italiana per la Protezione delle Piante (AIPP)

Società Entomologica Italiana, Sez. Entomologia Agraria (SEI-sEa)

Società Italiana di Nematologia (SIN)

Società Italiana di Patologia Vegetale (SIPaV)

Società Italiana per la Ricerca sulla Flora Infestante (SIRFI)

Lo sviluppo dell'Information and Communication Technology (ICT) ha fornito le basi per un cambiamento radicale nelle strategie di gestione delle produzioni agricole e degli agro-ecosistemi attraverso l'implementazione dell'agricoltura di precisione, in essa un ruolo centrale è assunto dalla capacità di rilevare e gestire la variabilità spaziale che si presenta in campo. L'adozione di tali principi, in un programma di difesa integrata delle piante (IPM) dagli organismi nocivi, si basa sull'utilizzo di mappe che mostrano la distribuzione degli organismi o dei loro danni sul territorio, con l'obiettivo di ridurre al minimo gli interventi di lotta. L'implementazione e l'applicazione pratica di tale approccio in programmi di IPM è ancora piuttosto limitato. Nel presente contributo, l'utilità degli strumenti della lotta di precisione è illustrata con esempi tratti da studi realizzati negli ultimi anni in agro-ecosistemi complessi, ponendo attenzione ai sistemi di monitoraggio, ai problemi di scala, all'analisi dei pattern spaziali e alla costruzione delle mappe di rischio. Sono inoltre approfonditi alcuni aspetti riguardanti la difficoltà d'integrazione dell'agricoltura di precisione in logica di IPM, dovuti alla distribuzione e alla dispersione degli organismi nocivi all'interno e all'esterno dei campi coltivati, come pure agli alti costi richiesti dai sistemi di monitoraggio e dagli interventi di lotta mirata.

DALLA SMART AGRICULTURE ALLA SMART FORESTRY: PROGETTARE FORESTE INTELLIGENTI IN MONTAGNA

Roberto Tognetti

Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Pesche (IS)

Società Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale (SISEF)

Dalla *smart agriculture* alla *smart forestry*. La SISEF è impegnata nell'applicazione di alcune tecniche sperimentali alla base di un approccio alla moderna agricoltura "intelligente" a un ambiente diverso: quello dei boschi nelle aree montane e interne, che rappresentano la gran parte del territorio forestale nazionale. L'obiettivo è di rendere più efficiente e sostenibile la gestione forestale, condividendo i prodotti del monitoraggio sugli ecosistemi forestali montani, organizzando i dati e velocizzando la loro condivisione, a livello locale e internazionale. La SISEF partecipa a due iniziative volte a sviluppare pratiche di gestione forestale per il miglioramento delle economie dei territori montani, e dei servizi ambientali forniti dalle foreste (protezione idrogeologica, biomasse a scopi energetici, legno di qualità, sottrazione di carbonio dall'atmosfera, prodotti alimentari del bosco, turismo e paesaggio, ecc.). Il Centro di Ricerca sulle Foreste di Montagna (MOUNTFOR) opera sotto l'egida dell'European Forest Institute e deriva dall'intesa tra European Forest Institute (EFI), Fondazione Edmund Mach (FEM), Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-DiSBA, CNR-DiTA), Università di Bolzano, Università di Trento, Università della Tuscia (CSALP), Università del Molise (ArIA) e Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria (CREA-SEL, CREA-MPF). MOUNTFOR ha sede presso la FEM (San Michele all'Adige). MOUNTFOR ha come obiettivo principale quello di fornire una base scientifica per la gestione sostenibile delle foreste di montagna e di avviare strumenti pianificatori utili per i portatori d'interesse dell'ambiente montano. In particolare, MOUNTFOR si occupa di monitoraggio delle foreste montane, dell'identificazione di strumenti e di criteri per prevedere gli effetti del cambiamento globale sulle foreste, di valutazioni dei potenziali impatti della gestione forestale e dell'uso del suolo sui servizi ecosistemici, di incorporare i risultati della ricerca applicata in strumenti di governance. L'Azione COST CA15226 (CLIMO – Climate-Smart Forestry in Mountain Regions), finanziata dal programma europeo per la ricerca Horizon 2020, è iniziata nell'ottobre 2016 e durerà 4 anni. CLIMO risponde alle esigenze del consorzio MOUNTFOR, ponendo quest'ultimo alla guida di un network pan-europeo sulle foreste di montagna, e sullo sviluppo sostenibile e sicurezza ambientale delle terre alte. Le foreste coprono il 41% della superficie montana d'Europa, e tale proporzione è in aumento. Queste foreste hanno un ruolo fondamentale per l'economia delle terre alte, in particolare da quando le nuove tecnologie rendono possibile il loro sfruttamento. Pur non essendo particolarmente produttive, regolano il ciclo idrologico, e proteggono importanti infrastrutture e centri abitati dai disturbi naturali. Esse hanno anche un grande potenziale per la produzione di biomassa e come serbatoi di carbonio. CLIMO ha l'obiettivo principale di tradurre il concetto di Climate-Smart Agriculture (CSA) nel settore forestale. L'approccio CSA, presentato dalla FAO nel 2010, mira a promuovere condizioni tecniche, politiche, e finanziarie per raggiungere lo sviluppo sostenibile in campo agricolo, garantendo la sicurezza alimentare in condizioni di cambiamenti climatici.

QUALITÀ DELLA VITA E AMBIENTE RURALE OLTRE IL PIL. UN MODELLO DI VALUTAZIONE A SUPPORTO DELLE POLITICHE DI SVILUPPO PER LE AREE INTERNE

Severino Romano

*Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari e Ambientali (SAFE)
Università degli Studi della Basilicata, Potenza*

*Associazione Italiana di Economia Agraria e Applicata (AIEAA)
Centro Studi di Estimo ed Economia Territoriale (Ce.S.E.T.)
Società Italiana di Economia Agraria (SIDEA)
Società Italiana di Economia Agro-Alimentare (SIEA)*

Le “aree interne” risultano, più di altre, sensibili al fenomeno di abbandono e spopolamento. Al fine di osteggiare tale problematica, nel 2012 è stata avviata la Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI), con l’obiettivo di sostenere la crescita economica ed occupazionale di suddette aree e, a cascata, invertire il trend demografico negativo.

Dato che “...l’efficacia della strategia dipende dalla capacità di concentrare risorse finanziarie e umane scarse nelle aree dove si combinano elevati bisogni, opportunità e capacità di coglierle” (IFEL, 2015), diventa prioritario, per le Istituzioni, dotarsi di strumenti di supporto delle decisioni sempre più specifici, -capaci di includere componenti economiche, sociali e ambientali, nonché l’interazione tra le stesse - al fine di indirizzare gli interventi e monitorare l’efficacia e l’efficienza.

Per tale motivo, ricorrendo all’approccio basato sul concetto di *capabilities* (Sen, 1980), intesa come opportunità per raggiungere livelli soddisfacenti di qualità della vita, l’obiettivo di questo lavoro è la realizzazione di uno Strumento Spaziale a Supporto delle Decisioni (S-DSS) in grado di definire un *Quality of Life index (QoL)* a differenti scale territoriali. La metodologia adottata mira alla valutazione di tale indice sulla base delle opportunità offerte alle popolazioni in un dato luogo (Cagliero, 2011; Boncinelli, 2015), selezionando variabili che incidono, in maniera significativa, sulla condizione di marginalità delle aree interne, quali, ad esempio, le opportunità economiche, i servizi di assistenza sanitaria, l’istruzione, le attività culturali e di svago, la conciliazione dei tempi di vita, la salubrità e la tutela ambientale.

Adottando un approccio non compensatorio (Mazziotta e Pareto, 2015) per aggregare le variabili considerate (assumendo che ciascuna componente non sia sostituibile), è stato possibile definire spazialmente un QoL globale, nonché un QoL ricondotto alle tre dimensioni di sviluppo sostenibile (economica, sociale e ambientale). Inoltre, attraverso un’analisi di statistica spaziale sono stati individuati dei clusters statisticamente significativi di valori alti (*Hot spots*) e valori bassi (*Cold spots*) di QoL. I risultati del QoL, applicato alla regione Basilicata, pongono in evidenza una relazione negativa tra alti valori di QoL e le aree più interne della regione (periferiche e ultra-periferiche) che, per il caso di studio, rappresentano l’84% dei comuni lucani (110 su 131 comuni). Di questi, il 62% è caratterizzato da un QoL globale al di sotto della media regionale dovuto in parte a minori opportunità economiche e disponibilità di servizi sociali (bassi valori di QoL relativi alla dimensione economica e sociale), nonché alla presenza di maggiori rischi legati a franosità e sismicità del territorio, che si ripercuotono anche sulla qualità delle infrastrutture viarie, a fronte però di maggiore salubrità e tutela ambientale (alti valori di QoL ricondotto alla dimensione ambientale).

I risultati così ottenuti facilitano il processo decisionale: il QoL globale fornisce un’idea complessiva sulla qualità della vita di ciascun territorio mentre, dall’osservazione delle componenti costituenti l’indice, risulta possibile favorire una crescita bilanciata delle dimensioni (economica, sociale e ambientale) legate alla qualità della vita, definendo azioni specifiche sulle quali focalizzare l’attenzione e le risorse disponibili, queste ultime costituite dai fondi comunitari gestiti dalle Regioni e da risorse espressamente destinate dalle Leggi di Stabilità 2014 e 2015 .

Il modello sviluppato dunque, applicabile a qualsivoglia contesto territoriale, costituisce uno strumento di grande rilevanza nel coadiuvare le azioni già intraprese e che saranno intraprese secondo quanto previsto dalla SNAI.

LE PRODUZIONI ANIMALI NELLE AREE INTERNE: AMBIENTE, ALIMENTI E CULTURA

Fabio Pilla¹, Bruno Ronchi²

¹*Dipartimento Agricoltura Ambiente Alimenti, Università del Molise, Campobasso*

²*Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo*

Associazione per la Scienza e le Produzioni Animali (ASPA)

Le produzioni animali rivestono una particolare importanza nelle aree interne per una molteplicità di motivi non solamente legati alla semplice utilizzazione delle risorse di ambienti in cui altre coltivazioni non sono possibili o non sono convenienti. Infatti la presenza dell'allevamento estensivo è condizione essenziale per il mantenimento del paesaggio appenninico e per la tutela dell'ambiente in generale (tutela del suolo e della biodiversità, protezione dagli incendi) e per la produzione di alimenti con valore funzionale. A testimonianza di questo diversi studi stanno mettendo in evidenza le conseguenze negative che l'abbandono delle pratiche zootecniche estensive sta determinando sull'ambiente appenninico. Inoltre l'attività zootecnica è parte integrante della storia e del patrimonio culturale (sia materiale: es. razze autoctone, che immateriale: es. saperi tradizionali) delle genti appenniniche. Per assolvere ai compiti sopracitati i sistemi di produzione devono assumere particolari caratteristiche che sono quelle di una zootecnia basata su sistemi di tipo estensivo, con un ampio ricorso a tecniche e metodi ecocompatibili e ai tipi genetici autoctoni e che produca degli alimenti dalle spiccate caratteristiche qualitative soprattutto declinate come legame al territorio, qualità organolettiche e attività funzionali.

Il mondo della ricerca scientifica zootecnica è impegnato a fornire gli elementi di conoscenza utili a questi scopi. In particolare sono negli ultimi anni si è approfondito lo studio sui servizi ecosistemici forniti dall'allevamento con uno specifico interesse per le aree protette, sulla conoscenza molecolare della biodiversità zootecnica, e sull'individuazione dei fattori precipui di qualità (organolettica e, soprattutto, funzionale) dei prodotti di origine animale. Un notevole contributo è stato dato anche alle messa a punto di prodotti innovativi (ad esempio derivati dal latte di asina) o alla rivisitazione in chiave moderna di prodotti tradizionali (lana). Ancora ai primordi ma molto promettente (anche dal punto di vista applicativo per i possibili sviluppi nella valorizzazione turistica) è la ricerca multidisciplinare sul valore antropologico e culturale dell'allevamento.

RECUPERO E VALORIZZAZIONE DEL GERMOPLASMA ORTOFLOROFRUTTICOLO IN AREE MARGINALI

Davide Neri¹, Nazareno Acciarri², Sebastiano Delfine³

¹ CREA Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca per la frutticoltura, Roma

² CREA Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Unità di ricerca per l'orticoltura. Monsampolo del Tronto

³ Dipartimento Agricoltura Ambiente Alimenti, Università del Molise, Campobasso

Società di Ortoflorofrutticoltura Italiana (SOI)

Le aree interne e marginali sono ricche di biodiversità e risorse genetiche tradizionalmente utilizzate in agricoltura per autoconsumo e solo in parte per il mercato, in sintonia con usi, costumi e, in generale, con la cultura delle comunità locali. La specializzazione e l'intensificazione colturale dell'agricoltura moderna e l'abbandono di aree marginali hanno determinato un impoverimento del patrimonio di varietà locali. Questa perdita è oggi arginata da specifiche azioni di recupero, conservazione e valorizzazione del germoplasma. Considerando due regioni dell'Italia centrale, le Marche e il Molise, è interessante costatare che sono ancora numerosi i prodotti ortofruttili coltivati in zone marginali. L'esposizione geografica e il clima favoriscono numerose specie ortive, legumi nelle zone più interne, ma anche carciofi, cavoli, alcune aliacee, patate, insalate tra cui soprattutto cicorie. Numerose sono anche le varietà antiche di alberi da frutto, in particolare pomacee (melo, pero, cotogno, sorbo), ma anche drupacee (ciliegio, susino, albicocco, pesco) e olivo. Il CREA-ORA (in collaborazione con l'agenzia della regione Marche) è sede della Banca Regionale del Germoplasma dedicata alle specie erbacee e l'Università politecnica delle Marche alle specie arboree. In Molise il recupero e la valorizzazione del germoplasma è portato avanti da associazioni come l'ARCA Sannita, l'Università e l'agenzia regionale. Tutto questo avviene in contatto con progetti nazionali di recupero e studio delle risorse genetiche vegetali (in particolare quello coordinato da CREA FRU con migliaia di accessioni conservate). Esistono vari esempi di antiche varietà orticole della Regione Marche, raccolte, catalogate ed anche valorizzate, in alcuni casi, con veri e propri interventi di ricostituzione varietale e/o di miglioramento genetico, fra cui "Fava di Fratte Rosa", "Cece quercia" di Appignano di Macerata, "Cipolla di Suasa", "Carciofo precoce di Jesi", cavolfiore "Verde di Macerata". Numerose sono anche le varietà antiche di frutta in corso di valorizzazione presso agricoltori "custodi", in Molise (mela Limoncella, mela Zitella) e nelle Marche (mela "Rosa marchigiana" e mela "Cerina", pera "Angelica" di Serrungarina), destinate a un consumo sempre più vasto e consapevole. Un ruolo importante è svolto dalle piante officinali, i cui principi attivi sono utili all'industria agro-alimentare, farmaceutica, cosmetica, etc. In Molise, da circa un decennio, la ricerca promuove pratiche colturali ecosostenibili in base all'ambiente di coltivazione e alle esigenze del comparto della trasformazione. Molto spazio è stato attribuito a essenze autoctone come lavanda, melissa e malva. Un esempio imprenditoriale molisano è Officine Naturali che, partendo dalla biodiversità officinale coltivata secondo accorgimenti biologici e sostenibili, produce integratori alimentari venduti sul mercato nazionale e internazionale. Nelle Marche è presente la realtà APPO che produce e commercializza oli essenziali. Oltre a questi marchi, molte agriturismi stanno investendo nella coltivazione della biodiversità autoctona officinale. L'innovazione di prodotto e di processo e una realtà imprenditoriale dinamica sono alla base della domesticazione del *Prunus spinosa*, arbusto autoctono di cui cominciano a essere documentate le proprietà officinali, nutraceutiche e antitumorali. In conclusione, le risorse genetiche autoctone possono favorire una crescita sostenibile del territorio e garantire prodotti locali unici. Tuttavia, per dare valore al germoplasma e aumentare le possibilità economiche degli operatori, serve ricerca e innovazione, eccellente standard qualitativo e igienico sanitario, ed elevata sostenibilità e tracciabilità del sistema produttivo e della distribuzione.

**IL RUOLO DELL'INGEGNERIA AGRARIA
PER LA VALORIZZAZIONE DELLE AREE INTERNE:
STATO ATTUALE DELLA RICERCA**

Pasquale Catalano

Dipartimento Agricoltura Ambiente Alimenti, Università del Molise, Campobasso

Società Italiana di Ingegneria Agraria (AIIA)

La ricerca scientifica nell'ambito dell'Ingegneria Agraria ha fornito negli ultimi decenni numerosi contributi allo sviluppo delle aree interne attraverso il progetto, la realizzazione, ed il trasferimento di numerose innovazioni tecniche. Ancora oggi tali attività risultano particolarmente incisive ogni qual volta il trasferimento delle innovazioni ottenute in campo ingegneristico verso gli ambiti agro-forestale, zootecnico e di trasformazione degli alimenti, riesce ad essere realmente efficace. Ciò diventa possibile sia se tali innovazioni sono intese quali strumenti essenziali per la sostenibilità del sistema agricolo nazionale, sia se il mondo della produzione, gli enti locali e gli enti di ricerca, condividono e attuano le diverse opportunità oggi disponibili per salvaguardare un patrimonio non solo storico – culturale, ma anche di sviluppo economico e sociale, essenziale per la valorizzazione delle diverse aree interne del territorio nazionale.

Nella memoria presentata verranno esposte alcune delle numerose attività di ricerca e trasferimento tecnologico che costituiscono un valido punto di riferimento per l'agricoltura Italiana e consentono di gestire in modo sostenibile tali aree, spesso dotate di elevate ma poco valorizzate potenzialità, almeno in alcuni dei territori oggi in grado di recepire tali opportunità.

ALIMENTI TRADIZIONALI: OCCASIONE DI SVILUPPO O PRETESTO DI STAGNAZIONE DELLE AREE INTERNE?

Raffaele Coppola, Emanuele Marconi, Gianfranco Panfili

Dipartimento Agricoltura Ambiente Alimenti, Università del Molise, Campobasso

Società Italiana di Microbiologia Agroalimentare e Ambientale (SIMTREA)

Società Italiana di Scienze e Tecnologie Alimentari (SISTAL)

Associazione Italiana di Scienza e Tecnologia dei Cereali (AISTEC)

La relazione affronterà il tema degli alimenti tradizionali come opportunità di sviluppo delle aree interne/marginali italiane. Saranno presi in considerazione i) i prodotti appartenenti alle Indicazioni Geografiche (IG) quali DOP, IGP e STG, ii) i prodotti agroalimentari tradizionali ai sensi del dm 350/1999 e i Presìdi Slow Food. E' di pochi giorni fa la presentazione al MiPAAF del XIV Rapporto 2016 sulle produzioni agroalimentari e vitivinicole italiane DOP IGP STG curato da Fondazione Qualivita e ISMEA: il Rapporto illustra in dettaglio la situazione delle IG con aspetti positivi ma anche con criticità ("tra atrofie e iperproduzione"). Fondamentale è evitare la competizione commerciale di questi prodotti con i prodotti cosiddetti "generici": il mercato permette ad entrambi di avere una propria identità, target e spazio di mercato (prodotti complementari non alternativi).

I prodotti tradizionali potranno essere un volano di sviluppo per il sistema socio-economico delle aree interne e marginali solo se gestiti in maniera appropriata a partire dalla conoscenza e caratterizzazione delle materie prime, del processo di trasformazione e della "qualità" del prodotto finito (nutrizionale, microbiologica, sensoriale, igienico-sanitaria, ambientale). In questo modo potranno essere redatti disciplinari di produzione appropriati e validati dal punto di vista tecnico-scientifico e giuridico per tutelare biodiversità, qualità del prodotto, produttori e soprattutto il consumatore.

Il contributo che le Società Scientifiche, qui rappresentate, possono fornire alla valorizzazione delle produzioni IG/tradizionali con particolare riferimento alle aree interne, è significativo e pertanto ci rendiamo disponibili a fornire collaborazione al MiPAAF per sviluppare ulteriormente questo comparto.

POSTER

EFFETTO DI DIFFERENTI MODALITÀ DI CONCIMAZIONE AZOTATA SULLA PRODUZIONE DI FRUMENTO DURO IN TRE AREE INTERNE DELLA REGIONE CAMPANIA

M. Mori¹, I. Di Mola¹, L. Ottaiano¹, E. Cozzolino², L.G. Duri¹
Società Italiana di Agronomia (SIA)

¹*Dipartimento di Agraria, Università di Napoli "Federico II", Napoli*

²*Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria,
Unità di Ricerca per la Frutticoltura (CREA-FRC), Caserta
mori@unina.it*

La pasta è una delle produzioni di eccellenza dell'agroindustria del Sud-Italia ed in particolare della Campania; il valore aggiunto di questo prodotto è sicuramente funzione della qualità e della tipicità della materia prima. Infatti, tradizionalmente in Campania le produzioni di frumento duro hanno interessato sempre le zone della collina interna, dove in passato hanno costituito fonte di reddito per gli agricoltori. Tuttavia, le difficoltà di gestione delle coltivazioni in queste aree marginali e le riduzioni delle sovvenzioni al frumento duro, stanno determinando un progressivo abbandono di questa coltivazione e conseguenzialmente delle aree in cui essa veniva praticata. Attualmente, si sta cercando di valorizzare le produzioni tipiche di queste zone, quale il frumento duro, anche attraverso l'applicazione di tecniche colturali innovative ed eco-sostenibili. Pertanto, obiettivo della ricerca è stato quello di comparare diverse strategie di concimazione in differenti areali interni di coltivazione per valutarne gli effetti sugli aspetti quantitativi e qualitativi delle produzioni di diverse varietà.

La prova ha previsto il confronto tra 3 varietà di frumento duro (Gargano, Simeto, Turchese) combinate fattorialmente con 3 strategie di concimazione azotata (testimone non concimato, concimazione minerale in due soluzioni, concimazione organica Biocor distribuito alla semina). Indipendentemente dal tipo di fertilizzante, alle parcelle concimate sono stati distribuiti in totale 100 kg ha⁻¹ di azoto. È stato adottato uno schema sperimentale a parcella suddivisa con 3 ripetizioni, per un totale di 27 parcelle della dimensione di 20 m².

La prova è stata condotta in 3 diverse zone dell'area interna campana: San Giorgio la Molarola (BN); Ariano Irpino (AV); San Angelo dei Lombardi (AV).

Alla raccolta sono stati effettuati i campionamenti di vegetale per la successiva determinazione della produzione e delle sue componenti (altezza pianta, numero spighe a metro quadrato, peso medio semi e peso ettolitrico, nonché delle caratteristiche qualitative (percentuale di proteine e glutine, bianconatura).

Non sono state riscontrate differenze significative tra le varietà a confronto che mediamente hanno prodotto poco più di 3 t ad ettaro. Come era da attendersi, le due tesi concimate hanno mostrato valori di produzione superiori al testimone (3.4 t ha⁻¹ vs. 2.5, rispettivamente). Infine, per quanto riguarda i 3 siti a confronto, a San Giorgio la Molarola sono state registrate produzioni significativamente superiori agli altri due siti (oltre il 50% in più). In termini qualitativi, mediamente per tutti i trattamenti a confronto è stato riscontrato un tenore proteico di quasi il 13% e una percentuale di glutine di circa il 10.5%, senza differenze significative tra le varietà e con valori leggermente superiori per il sito di Ariano Irpino.

Le produzioni ottenute nei tre ambienti di prova hanno evidenziato la maggior vocazionalità dell'area beneventana rispetto a quella avellinese. L'impiego di concime organico sembra consentire il raggiungimento di produzioni comparabili a quelle ottenute con la classica concimazione minerale, in particolare in ambienti con condizioni climatiche meno estreme.

PROVE DI ADATTAMENTO DELLA CANAPA (*CANNABIS SATIVA L.*) NELL'APPENNINO DELL'EMILIA CENTRALE

D. Ronga¹, F. Caradonia¹, L. Setti¹, D. Hagassou¹, S. Bregonzo¹, L. Arru¹, L. Forti¹, E. Endrighi¹, G. Grassi², S. Bazzani³, E. Francia¹

Società Italiana di Agronomia (SIA)

¹*Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli studi di Modena e Reggio Emilia, Reggio Emilia*

²*Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Unità di Ricerca per le Colture Industriali (CREA-CIN), Rovigo*

³*Istituto Lazzaro Spallanzani Montombraro, Montombraro (MO)*
federica.caradonia@unimore.it

La canapa (*Cannabis sativa L.*) è una pianta utilizzata per molteplici usi. In Europa, tra il XVI e il XVII secolo, era una delle colture principali impiegate per la produzione di fibre tessili. Già a partire da fine '800 la mancata industrializzazione, il proibizionismo e la disponibilità di nuove fibre più competitive hanno portato al declino della canapicoltura. Negli ultimi anni però, caratteristiche positive quali il basso impatto ambientale, la capacità di ridurre il consumo dei suoli, le basse esigenze colturali, nonché il suo possibile uso in diversi settori (alimentare, erboristico, della bioedilizia, ecc.) hanno portato a riconsiderare la sua coltivazione. La canapa, infatti, è una coltura dinamica che si adatta a diverse condizioni agro-ambientali e che non ha grandi esigenze idriche, nutritive e fitosanitarie. Pertanto, potrebbe essere coltivata con buone rese anche in ambienti marginali come ad esempio quelli dell'Appennino emiliano.

Lo scopo di questo studio è stato quello di valutare l'adattamento di diverse cultivar moderne di canapa in un'azienda sperimentale biologica, situata nell'Appennino dell'Emilia centrale, per la produzione di infiorescenze da destinare all'estrazione di oli essenziali. La prova è stata effettuata nel 2016 presso l'azienda dell'Istituto "Lazzaro Spallanzani", Montombraro (Modena). Tre diverse cultivar, Uso 31, Futura 75 e Fedora 17, sono state seminate nella seconda decade di giugno secondo uno schema sperimentale a blocchi completamente randomizzati. Durante la prova non sono stati utilizzati fertilizzanti e prodotti fitosanitari ed è stata effettuata solo un'irrigazione di soccorso all'emergenza. Sono stati poi rilevati i seguenti parametri: emergenza piante, altezza della pianta, diametro colletto, biomassa aerea fresca (di infiorescenze, fusti e foglie), indice relativo al contenuto in clorofilla mediante SPAD-502. Dai rilievi effettuati è emerso che tutte e 3 le cultivar si sono adattate bene alle condizioni di coltivazione ma la cultivar Futura 75 è quella che si è adattata meglio all'ambiente di coltivazione ed ha mostrato una produzione di biomassa fresca di infiorescenze superiore alle altre 2 cultivar. Sono in corso prove di estrazione degli oli essenziali dai campioni di biomassa raccolti mediante distillatore.

La possibilità di poter coltivare la canapa potrebbe da un lato migliorare il reddito dell'agricoltore e dall'altro avere effetti positivi sull'agro-ecosistema permettendo così il rilancio e la valorizzazione delle aree dell'Appennino emiliano.

TELI PACCIAMANTI BIODEGRADABILI PER IL POMODORO DA TRASFORMAZIONE IN AREA INTERNA CAMPANA

E. Cozzolino¹, L. del Piano¹, M. Mori², I. Di Mola²

Società Italiana di Agronomia (SIA)

¹*Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria,
CI-Laboratorio di Caserta*

²*Dipartimento di Agraria - Università di Napoli "Federico II"
eugenio.cozzolino@crea.gov.it*

La contrazione della tabacchicoltura nelle aree interne della regione Campania ha creato difficoltà di bilancio ai produttori per la scarsità di altre colture economicamente comparabili. Il pomodoro da trasformazione ha trovato una discreta diffusione nelle zone pedecollinari dell'area con disponibilità di acqua irrigua. Varietà e pratiche colturali adatte per tali zone sono state studiate con il progetto Co.Al.Ta. coordinato dal CRA-CAT di Scafati (ora laboratorio di Caserta del CREA-CI). In questa nota riportiamo i primi risultati di una ricerca sulla pacciamatura con teli biodegradabili, finalizzata a migliorare le rese e la sostenibilità ambientale della coltura. Tre teli biodegradabili in Mater-Bi® (Novamont) da 15 µm di spessore, siglati N6, N7 e N8, sono stati confrontati con un altro telo biodegradabile dello stesso spessore, siglato N9, e con un ordinario telo in polietilene, oltre che con un testimone non pacciamato, in un saggio condotto nel 2016 nel comune di Sant'Agata dei Goti (azienda Viscusi), con la cultivar Coronel F1, su un terreno argilloso-sabbioso di discreta fertilità. I trattamenti sono stati applicati a parcelle di 20 mq e replicati due volte in un disegno a blocchi completi. La coltura è stata condotta seguendo il Disciplinare di Produzione Integrata per il pomodoro da trasformazione della regione Campania. La raccolta unica è stata eseguita a maturità dell'80% dei frutti, nella seconda decade di agosto, separando il prodotto commerciabile. Un indice di qualità relativa, come percentuale del valore medio, è stato calcolato come media (moltiplicata per 100) dei valori di compattezza e grado Brix divisi per la loro media. Con la pacciamatura sono stati rilevati incrementi medi di produzione commerciabile per tutti i tipi di telo, varianti tra l'8% del telo N7 e il 24% del telo N8. Quest'ultimo e il telo N6 hanno mostrato un leggero incremento di resa rispetto al telo polietilenico, 4% e 2% rispettivamente. Il telo N7 è stato penalizzato da precoci lacerazioni e non ha impedito lo sviluppo di infestanti. L'indice di qualità è sensibilmente aumentato con i teli N6 e N8, sia rispetto al non pacciamato (di 6 e 7 punti percentuali, rispettivamente) che rispetto al telo polietilenico (di 5 punti percentuali). Soltanto il telo N7 ha fatto rilevare un valore medio dell'indice qualitativo leggermente più basso di quello del non pacciamato. In conclusione, la pacciamatura mostrato un effetto positivo apprezzabile sulla resa in prodotto commerciabile e con i teli biodegradabili N8 e N6 anche sulla qualità del prodotto.

PROSPETTIVE DELLA RICERCA NEL CAMPO DELLA CHIMICA AGRARIA A BOLOGNA

M. Grigatti, L. Cavani, I. Braschi, C. Marzadori, C. Ciavatta

*Dipartimento di Scienze Agrarie, Alma Mater Studiorum Università di Bologna
claudio.marzadori@unibo.it*

L'Area di Chimica Agraria dell'Università di Bologna si distingue per la varietà e la multidisciplinarietà delle proprie linee di ricerca incentrate su tematiche agro-ambientali.

L'individuazione di indicatori chimici, fisici, biochimici e microbiologici dello stato funzionale del suolo, rappresenta una linea di ricerca che ha come obiettivo quello di valutare l'influenza che diversi sistemi agricoli e/o forestali hanno sulle proprietà multifunzionali del suolo. Tali proprietà regolano e influenzano gli ecosistemi terrestri determinando di fatto la sostenibilità delle modalità di gestione del suolo applicate.

Lo studio delle modalità di riutilizzo di bio-solidi di varia origine (agricola, agroindustriale, urbana) nel suolo ha invece come obiettivo quello di preservare i suoli agricoli da uno dei principali fattori determinanti la perdita di fertilità: la riduzione di contenuto in sostanza organica. L'obiettivo è perseguito mediante: a) lo studio della composizione chimico-fisica dei bio-solidi, in termini sia di contenuto di elementi nutritivi e di qualità della sostanza organica sia di sostanze indesiderate (inorganiche e organiche); b) l'individuazione delle forme chimiche nelle quali gli elementi sono contenuti e nella valutazione della loro biodisponibilità; c) nello studio dei processi di trasformazione dei bio-solidi primari; d) nella valutazione del loro effetto sulla fertilità di suoli agricoli. L'approccio si inserisce perfettamente all'interno degli obiettivi individuati dal pacchetto Europeo sulla *Circular Economy* che ha come traguardo la *food safety* e la *food security*.

Parallelamente, lo sviluppo di strategie per la decontaminazione di matrici complesse quali acque, suoli, sedimenti, reflui animali, ma anche alimenti e imballaggi alimentari da inquinanti organici (agrofarmaci, *Persistent Organic Pollutants*, antibiotici veterinari, idrocarburi) e metalli pesanti costituisce una delle linee di ricerca in cui le competenze dell'Area si sono intrecciate con gli obiettivi strategici dell'Industria di settore, creando il presupposto per intense collaborazioni.

Lo studio del comportamento degli inquinanti organici nelle varie matrici unitamente alla definizione dei meccanismi di trasformazione, tramite l'isolamento e l'identificazione dei prodotti di trasformazione, consentono una comprensione delle loro dinamiche nell'ambiente. La speciazione dei metalli pesanti e l'effetto dello stato di idratazione e delle condizioni redox della matrice sulle dinamiche di questi inquinanti costituiscono la base di partenza per sviluppare interventi di bonifica di terreni e sedimenti. Le tecniche adottate prevedono prevalentemente la valorizzazione di scarti alimentari o l'ausilio di agenti chimici e fasi adsorbenti alternative il più possibile *green* e *environmentally friendly*.

Tali attività di risanamento ambientale si collocano tra gli obiettivi europei di salvaguardia della qualità e consumo del suolo nonché per fronteggiare la scarsità idrica.

DISPERSIONE DI *SITOTROGA CEREALELLA* (LEPIDOPTERA, GELECHIIDAE) IN UN'AZIENDA AGRICOLA TRADIZIONALE DELL'ITALIA CENTRO-MERIDIONALE

P. Trematerra

*Società Entomologica Italiana, Sezione Entomologia Agraria,
Associazione Italiana Protezione Piante*

*Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università degli Studi del Molise, Campobasso
trema@unimol.it*

La Tignola vera del grano, *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Lepidoptera, Gelechiidae), ricorre nelle zone calde e temperate del pianeta. Le sue larve vivono a spese dei semi di graminacee in genere, frumento, orzo, avena, farro, riso, mais, di molte leguminose, castagne secche etc. I suoi attacchi in campo e in post-raccolta provocano perdite in peso del 15-50%.

Con il presente lavoro è stata verificata la distribuzione degli adulti di *Sitotroga* in un magazzino aziendale tradizionale e in differenti lotti in campo aperto, utilizzando delle trappole a feromoni sessuali innescate con 1 mg di *Z,E-7-11-hexadecadien-1-il acetato*, idonee alla cattura dei maschi della specie. Le osservazioni si sono realizzate in un'azienda agricola convenzionale di 10,5 ettari situata in un'area collinare interna del beneventano, in Campania.

Al riguardo, nel territorio aziendale, oltre al magazzino, sono stati individuati vari appezzamenti, coltivati e non, a differente destinazione economica, in particolare: vivaio di tartufaia, vigneto, grano tenero, trifoglio, querceta, campo di mais, campo di tabacco, campo di avena, campo di orzo, oliveto.

Dai risultati ottenuti a seguito della sperimentazione, la presenza di *Sitotroga* è stata accertata sia in magazzino sia in pieno campo, con differenti livelli di abbondanza, in funzione dei lotti presi in considerazione.

Il maggior numero di individui si sono rintracciati nel magazzino, che tradizionalmente conserva vari tipi di cereali e altre derrate alimentari per lunghi periodi nell'arco dell'anno. Durante la bella stagione si è rilevata la dispersione degli adulti dal magazzino, con migrazioni che hanno interessato il territorio circostante il fabbricato, fino a circa 600 metri di distanza.

Anche a seguito di precedenti studi, è possibile affermare che l'attività e la distribuzione di *Sitotroga cerealella* nelle aree agricole del centro-sud Italia è sporadica e difforme, e risulta essenzialmente influenzata dalla presenza di piccoli magazzini tradizionali. Al contrario, in tal senso, la successione delle colture nei campi coltivati e la presenza di piante spontanee non sembra essere importante nella dispersione della specie sul territorio.

ACCRESIMENTO E PRODUTTIVITÀ DI *AUCUBA JAPONICA* THUNB COLTIVATA PER LA PRODUZIONE DI FRONDA RECISA IN CAMPANIA

F. Raimo, A. Napolitano

*Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria,
Unità di Ricerca per l'Orticoltura (CREA-ORT), Pontecagnano-Faiano (SA)
francesco.raimo@crea.gov.it*

L'*Aucuba japonica* Thunb, specie appartenente alla famiglia delle *Cornaceae* e originaria del continente asiatico, fu introdotta in Europa nel 1783 dal botanico John Goefer. E' un arbusto sempreverde con rami e fusti di colore verde brillante ed è estesamente coltivata per le belle foglie variegata e persistenti, di forma ovato-lanceolata, con margini dentellati e per le caratteristiche drupe rosse. L'*Aucuba* è una specie dioica e fiorisce in primavera producendo infiorescenze a pannocchia con piccoli fiorellini che successivamente danno origine a bacche. Si propaga generalmente per talea e viene utilizzata principalmente per la coltivazione in vaso, come arbusto ornamentale e come pianta da fronda recisa.

Al fine di verificare la possibilità di coltivare *Aucuba japonica*, per la produzione di fronda recisa in areali interni della regione Campania, è stata condotta una sperimentazione allo scopo di determinarne le potenzialità di accrescimento, la produttività nell'areale prescelto e l'adattabilità alla coltivazione in pieno campo.

La prova è stata realizzata, nel biennio 2006-2007, nel comune di S. Felice a Canello (CE), contraddistinto da un clima mite mediterraneo, con scarse escursioni termiche e con piogge ben distribuite durante tutto l'anno. Il terreno presentava tessitura franca, pH 6.8, assenza di calcare totale e attivo, buon contenuto di sostanza organica ed elementi nutritivi. L'impianto è avvenuto il 24 maggio 2016, sia in tunnel coperto con rete ombreggiante (al 50%) sia in pieno campo, utilizzando piante coltivate in vaso derivanti da talea. È stato utilizzato un sesto d'impianto a file semplici, con distanza tra le piante sulla fila di cm 70 e fra le file di cm 100, pari a circa 14.000 piante ha⁻¹. La fertilizzazione è stata effettuata somministrando, prima dell'impianto 100 kg ha⁻¹ di P₂O₅ e 200 kg ha⁻¹ di K₂O, mentre durante la coltivazione sono stati somministrati, annualmente, 160 kg ha⁻¹ di N frazionato in più riprese.

Durante il biennio 2006-2007 sono stati rilevati, per le piante coltivate sotto rete ombreggiante, l'altezza e il diametro massimo della parte epigea. Nell'anno 2007, a partire dalla ripresa vegetativa (avvenuta a marzo), e fino a settembre, su 40 piante, poste sotto rete ombreggiante, sono stati valutati su 2 germogli per pianta, l'accrescimento in lunghezza e il numero di foglie sviluppate per ramo. Il maggior allungamento dei germogli si è avuto da marzo a luglio, mentre durante il periodo invernale 2006-2007 l'accrescimento è stato quasi nullo. A settembre 2007 è stata valutata la produzione di biomassa epigea sia per le piante poste sotto rete ombreggiante sia per quelle coltivate in pieno campo. Le piante cresciute sotto rete ombreggiante, hanno mostrato una produzione di biomassa tre volte maggiore rispetto a quelle allevate in pieno campo. Durante il ciclo colturale, vi è stato un attacco di cocciniglie, risolto con due trattamenti con olio minerale bianco.

I risultati ottenuti, anche se limitati a un biennio di prove, indicano che, sotto rete ombreggiante, è possibile la coltivazione dell'*Aucuba japonica*, per la produzione di fronda recisa, anche in alcuni areali interni della regione Campania.

CARATTERISTICHE AGRONOMICHE DI LINEE DIAPLOIDI DI TABACCO KENTUCKY

**L. del Piano¹, E. Cozzolino¹, F. Raimo², M. Abet¹, M. Sicignano¹, T. Enotrio¹,
S. Baiano¹, F. Modestia³, A. Salluzzo³**

¹Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria,
Unità di Ricerca per la Frutticoltura (CREA-FRC), Caserta

²Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria,
Unità di Ricerca per l'Orticoltura (CREA-ORT), Pontecagnano-Faiano (SA)

³ENEA- Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile,
Portici (NA)

luisa.delpiano@crea.gov.it

In Italia la produzione di tabacco svolge ancora un importante ruolo economico e sociale in alcune aree, come la provincia di Benevento, dove è tradizionalmente coltivato il tabacco di tipo Kentucky, appartenente al gruppo varietale curato a fuoco diretto. Tale tipo di tabacco è acquistato dall'industria di trasformazione per la produzione di sigari, come il Toscano, prodotto tuttora apprezzato e richiesto dal mercato con possibili margini di espansione in dipendenza da i fattori di qualità e di incremento del contrattato disponibile. Al fine di valorizzare tale produzione tipica, sono stati costituiti presso l'ex CRA-CAT, mediante androgenesi, genotipi diaploidi di tabacco di tipo Kentucky con caratteristiche morfologiche della foglia rispondenti a nuove richieste dei produttori. L'obiettivo di questa ricerca è stato quello di valutare due neocostituzioni, poste a confronto con un ecotipo locale. Nel 2014 due linee diaploidi selezionate, siglate DH1A04 e DH1A10 e un ecotipo locale di "Riccio Beneventano", diffuso nella zona, sono stati coltivati presso due aziende agricole site a Calvi (BN). La sperimentazione è stata realizzata adottando uno schema sperimentale a blocco randomizzato con tre ripetizioni, con una densità di 10.000 piante ha⁻¹. Sulle accessioni in prova sono stati effettuati rilievi biometrici e produttivi. Le foglie raccolte, allestite in filze, sono state sottoposte al processo di cura a fuoco diretto nei tipici locali presenti all'interno delle aziende. Sui campioni di tabacco curato sono state effettuate analisi colorimetriche e chimiche. Per quanto riguarda rilievi biometrici, presso entrambe le aziende le neocostituzioni hanno presentato valori medi minori, statisticamente significativi, di lunghezza e centro di ovalità della foglia mediana, rispetto all'ecotipo. La produzione di tabacco curato è risultata più elevata presso l'azienda 1 rispetto all'azienda 2 con valori medi rispettivamente di 2,38 e 1,80 t ha⁻¹. Non sono state osservate differenze significative tra i valori medi di produzione delle linee esaminate. Per quanto concerne i valori di resa in prodotto scostolato del tabacco curato è stato evidenziato un effetto della linea con valori medi più elevati delle neocostituzioni rispetto all'ecotipo di "Riccio beneventano". Per quanto riguarda le determinazioni chimiche, sono state evidenziate differenze significative per l'azoto totale e alcaloidi totali tra le due aziende. Non sono state differenze osservate significative tra le linee di tabacco esaminate. Le nuove costituzioni diaploidi di tabacco kentucky, selezionate per caratteristiche di morfologia della foglia rispondenti ad una migliore gestione della raccolta e post-raccolta, in termini di riduzione di danni da rottura, hanno mostrato una produzione paragonabile a quella dell'ecotipo locale di "Riccio beneventano", valori più elevati di resa in scostolato e un giudizio positivo ad una prima valutazione merceologica del prodotto curato ottenuto.

IMPIEGO DI *NICOTIANA TABACUM* L. CV. *SOLARIS* COME FORAGGIO: CONSIDERAZIONI PRELIMINARI SULLE COMPONENTI ANALITICHE

F. Di Lucia¹, S. Tommassini¹, S. Marino², A. Alvino², M. Zuin¹, E. Salimei²

¹*Sunchem Holding, Arma di Taggia (IM)*

²*Dipartimento Agricoltura Ambiente Alimenti, Università degli Studi del Molise, Campobasso*
dilucia.agr@gmail.com

Lo scopo del lavoro è stato quello di valutare le potenzialità di impiego di *Nicotiana tabacum* L., cv. *Solaris* per l'alimentazione dei ruminanti. La prova è stata effettuata nel 2016 in provincia di Vicenza, adottando tecniche agronomiche convenzionali della zona e due densità di trapianto, una di 17500 piante ha⁻¹ ed una di 25000 piante ha⁻¹. I campioni sono stati prelevati nei seguenti periodi:

- 1° raccolta seme (11 agosto);
- campionamento intermedio (22 settembre);
- 2° raccolta seme (21 ottobre).

La quantità di biomassa verde è risultata compresa tra 10 t ha⁻¹ del 1° raccolto e 58 t ha⁻¹ del 2° raccolto. Le analisi sono state condotte sulla pianta intera, solo sull'infiorescenza (apice florale) e sullo stelo e foglia.

Tutti i campioni sono stati sottoposti a essiccazione naturale e trinciatura (4 cm); le analisi chimiche sono state condotte presso un laboratorio accreditato, secondo metodiche ufficiali (AOAC 1995, 2000). Il contenuto di alcaloidi totali (Metodo ISO 2881/92), espresso come nicotina, è risultato sempre inferiore a 0.010 g/100g.

I valori medi osservati (\pm D.S.) sono di seguito sintetizzati:

	Pianta intera	Infiorescenza	Stelo e foglia
Sostanza secca (s.s.), g/100g	90.3 (8.74)	90.2 (7.59)	86.8 (17.99)
Sostanza organica, g/100g s.s.	80.8 (2.86)	85.5 (1.24)	78.8 (3.82)
Proteine grezze, g/100g s.s.	18.4 (0.90)	24.4 (2.17)	15.2 (1.92)
Oli e grassi grezzi, g/100g s.s.	7.63 (3.92)	16.2 (6.16)	3.01 (1.60)
Fibra neutro detersa (NDF), g/100g s.s.	47.6 (4.65)	42.3 (7.75)	50.2 (6.28)
Fibra acido detersa (ADF), g/100g s.s.	38.0 (5.27)	35.7 (7.86)	39.6 (5.68)
Lignina acido detersa (ADL), % NDF	5.27 (6.28)	38.0 (10.43)	18.0 (3.28)
Amido, g/100g s.s.	1.94 (1.46)	2.83 (2.29)	1.94 (0.65)
Ceneri grezze, g/100g s.s.	19.2 (2.86)	14.5 (1.24)	21.2 (3.82)
Ca, g/100g s.s.	2.48 (0.57)	1.35 (0.31)	3.3 (0.94)
P, g/100g s.s.	0.27 (0.04)	0.39 (0.03)	0.21 (0.04)

I risultati relativi allo stelo ed alle foglie pongono *Nicotiana tabacum* L., cv. *Solaris* a livello di una graminacea foraggera di buona qualità (*Lolium italicum*) per quanto attiene la percentuale in proteine e in componenti fibrose (NDF e ADF). I campioni evidenziano valori più elevati di lignina, ma comunque in linea con i dati riscontrati in letteratura su leguminose foraggere (es. *Onobrychis sativa*), caratterizzate tuttavia da livelli inferiori di parete cellulare. Si segnala l'elevato tenore medio in ceneri, prossimo ai livelli medi riscontrabili in graminacee foraggere (*Lolium italicum*, *Festuca arundinacea*), ma caratterizzato da elevato rapporto Ca/P che, qualora confermato, scongiurerebbe l'eventuale impiego del foraggio nella dieta di ruminanti da latte in fase di asciutta.

Quanto osservato necessita di ulteriori conferme ed approfondimenti anche in funzione della tecnica di conservazione.

APPLICAZIONI DI AGRICOLTURA DI PRECISIONE PER LA DIFESA INTEGRATA DA INSETTI IN AGRO-ECOSISTEMI COMPLESSI

A. Sciarretta, P. Trematerra

*Dipartimento Agricoltura, Ambiente, Alimenti, Università degli Studi del Molise, Campobasso
sciarretta@unimol.it*

Gli agro-ecosistemi sono costituiti da un'ampia gamma di habitat, combinazioni di comunità biotiche, suoli e gradienti microclimatici responsabili delle forti variazioni di fertilità del terreno, ritenzione idrica, danni causati da parassiti, che si osservano anche all'interno di uno stesso appezzamento. Tale complessità è particolarmente marcata nelle aree interne, collinari o montane, ove l'andamento orografico e l'intervallarsi di ambienti naturali accentuano la frammentazione del paesaggio.

In varie discipline delle scienze agrarie, l'eterogeneità negli agro-ecosistemi è riconosciuta una fonte importante di variabilità da indagare per migliorare le rese produttive delle colture. Nell'evoluzione della lotta integrata (Integrated Pest management, IPM), pattern e processi che influenzano le dinamiche spazio-temporali delle popolazioni di insetti dannosi tendono ad assumere maggiore importanza rispetto alla teoria classica.

Nel presente lavoro viene fornita una panoramica delle possibili applicazioni pratiche nella difesa di frutteti e vigneti dai fitofagi dannosi, utilizzando software o strumenti di analisi (ad esempio GIS e geostatistica) per investigare la distribuzione spaziale degli infestanti e per mettere a punto piani di lotta di precisione. L'utilità di tali strumenti è illustrata con esempi tratti da studi realizzati in campo, con attenzione a sistemi di monitoraggio, analisi dei modelli spaziali, uso di trappole, problemi di scala, mappe di valutazione del rischio, trattamenti localizzati. I vari approcci, applicati nel contesto di programmi di Integrated Pest Management, sono discussi in relazione a possibili prospettive di sviluppo.

INDIVIDUAZIONE DI AREE AGRONOMICAMENTE OMOGENEE MEDIANTE CLUSTER ANALYSIS SU IMMAGINI MULTITEMPORALI E RILIEVI A TERRA EFFETTUATI SU GRANO DURO

S. Marino¹, F. Di Lucia¹, G. Montalto², E. Camarda², A. Alvino¹

¹Dipartimento Agricoltura, Ambiente, Alimenti, Università degli Studi del Molise, Campobasso

²Molise Geodetica, Campobasso

stefanomarino@unimol.it

Si riportano i risultati di una ricerca svolta nei campi dimostrativi della Tulli Cereal Culture in Abruzzo. Sono state monitorate diciassette varietà di grano (10 tenero e 7 duro) dalla semina alla raccolta.

L'obiettivo della prova è stato quello di valutare l'efficacia della cluster analysis per definire aree omogenee da un punto di vista agronomico, associando immagini geo referenziate nel visibile e nel NIR ottenute con un drone, con rilievi a terra.

Sono stati effettuati quattro voli con un Drone Sensefly eBee, dotato di una camera RGB ed una NIR ad un'altezza di 80 metri. L'immagine GeoTIFF (immagine georeferenziata) e l'immagine NDVI del campo è stata ottenuta mediante l'elaborazione di 96 fotogrammi (su 15 ettari), da fotocamera RGB e NIR con una risoluzione finale di 3,5 cm/pixel. Il software utilizzato è stato il *Postflight Terra 3D*. La cluster analysis è stata effettuata raggruppando i valori degli indici vegetazionali di ciascun volo (NDVI e SAVI) ed i corrispondenti valori biometrici raccolti in quattro differenti fasi fenologiche (biomassa, numero di piante al metro quadro, LAI, numero di spiche al metro quadro, produzione).

La cluster analysis ha consentito di individuare 3 zone omogenee definite H (alti valori di indici vegetazionali e parametri biometrici); M (valori medi) ed L (valori bassi) nelle fasi fenologiche dell'accostamento e della fioritura. I dati alla raccolta hanno confermato la perdita di produzione stimata all'antesi nelle aree identificate come L (-32%) e, in maniera meno marcata M (-16%).

La corretta individuazione di aree agronomicamente omogenee è fondamentale per la gestione sito specifica del campo in quanto può favorire un aumento di produzione, stimabile nel caso in esame tra l'8 ed il 15%, ed allo stesso tempo favorendo una riduzione degli input.

L'utilizzo di tecniche di agricoltura di precisione (droni, Indici vegetazionali, rilievi a terra) unite a metodologie statistiche quali la cluster analysis, sono risultate essere uno strumento valido per l'individuazione, nelle differenti fasi di sviluppo della coltura, di aree omogenee.

SPECIAL ISSUE "REFINING IRRIGATION STRATEGIES IN HORTICULTURAL PRODUCTION"

A. Alvino, S. Marino

*Department of Agricultural, Environmental and Food Sciences, University of Molise,
Campobasso, Italy
alvino@unimol.it*

It is expected to appear in February a special issue that reviews the theoretical and technical literature on irrigation of horticultural crops.

Horticulture is a new scientific Journal of the Editorial Group MDPI, an academic open-access publisher with headquarters in Basel, Switzerland. Additional offices are located in Beijing and Wuhan (China), Barcelona (Spain) as well as in Belgrade (Serbia). MDPI publishes 160 diverse peer-reviewed, scientific, open access, electronic journals.

The special issue is oriented towards to all qualified professional figures, who play an active part in the management of water resources for irrigation purposes.

The special includes 11 contribution as in the BOX, TWO from qualified technicians belonging to companies of the irrigation sector.

ID	Title	Author	Affiliation
1	Improving plant water use efficiency through molecular genetics	S. Grillo	CNR-Institute of Bioscience and Bioresources, Italy
2	Physiology and water relations of horticultural crops	E. Fernandez	IRNAS-CSIC, Siville, Spain
3	Combining water stress indicators with simple models for soil water depletion to schedule deficit irrigation	I. Ferreira	ISA, Portugal
4	New approaches to irrigation scheduling of vegetables	M. Cahn	UCCE Monterey County, USA
5	Micro irrigation and horticultural crops	P. Lejeune	Rivulis Europe
6	Devices for field crops and greenhouses to improve water and nutrient management	R. George	Spectrum Technologies, Illinois, USA
7	Nitrogen related diffuse pollution from horticultural production	R. Cameira and M. Mota	ISA, Portugal
8	Soil salinity and soil health	R. Serralheiro and R. Machado	Evora University, Portugal
9	New trends on fertigation management of irrigated vegetable crops	L. Incrocci, D. Massa and A. Pardossi	University of Pisa, Italy
10	Remote sensing for irrigation of horticultural crops	A. Alvino and S. Marino	University of Molise, Italy
11	Climate change impacts on water use in horticulture	R. Snyder	University of California, Davis, USA

http://www.mdpi.com/journal/horticulturae/special_issues/refining_irrigation_strategies

I CAMBIAMENTI D'USO DEL SUOLO E LE CARATTERISTICHE DEL SUOLO: UNA LETTURA INTEGRATA PER COMPRENDERE GLI EFFETTI SUL COMPARTO AGRICOLO

R. Riviuccio¹, L. Sallustio², M. Paolanti³, M. Vizzarri², M. Marchetti²

¹*Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Pesche (IS)*

²*Centro di ricerca per le Aree Interne e gli Appennini (ArlA), Università degli Studi del Molise, Pesche (IS)*

³*Agronomo, Roma, choros@tin.it*

rosa.riviuccio@unimol.it

Questo studio analizza i principali processi di cambiamento di uso del suolo della regione Abruzzo (Italia centrale) nel periodo 1990-2008, in relazione alle caratteristiche dei suoli e alla loro capacità d'uso (*land capability*) per scopi agricoli, al fine di evidenziare le relative implicazioni sulla produttività agricola. Inoltre, l'analisi è stata arricchita dalla valutazione dell'implicazione di tali cambiamenti in termini di Valore Agricolo Medio (VAM).

Le analisi dei cambiamenti d'uso del suolo sono state condotte tramite l'approccio inventariale ed i dati dell'Inventario dell'Uso delle Terre d'Italia (IUTI). I risultati hanno evidenziato la contrazione dei terreni agricoli e i loro cambiamenti interni (processi di intensificazione da un lato e di estensivizzazione dall'altro). In particolar modo, la riduzione dei terreni seminativi si è rivelata strettamente legata a: (a) il processo di rimboscimento nelle zone di montagna e sui terreni meno produttivi in seguito a fenomeni di abbandono e spopolamento; e (b) l'urbanizzazione in pianura a scapito dei terreni con *land capability* più alta. Anche se è stato dimostrato che il processo di intensificazione ha avuto un effetto positivo sul valore dei terreni agricoli regionali, in particolare quelli con elevata *land capability*, questo non è stato sufficiente a compensare la perdita economica dovuta all'abbandono delle terre e urbanizzazione. I dati quantificano in c.a. 406M € la perdita di VAM in Abruzzo dal 1990 al 2008 (poco meno di 23 M €/anno), di cui 157 persi in maniera irreversibile a causa dell'urbanizzazione. Lo studio ha quindi evidenziato come le dinamiche socio-economiche in montagna e pianura (es. esodo dalle montagne, espansione delle città lungo la costa e nelle pianure) creino, di fatto, un effetto a cascata per cui in pianura si registra spesso una perdita irreversibile dei terreni più fertili e produttivi a causa dell'aumento della cementificazione, mentre in montagna e collina il rinselvaticamento delle terre comporta una notevole perdita economica che pregiudica, almeno nel breve medio periodo, la redditività e conseguente vivibilità di queste aree.

Conoscere la distribuzione geografica dei processi di cambiamento di uso del suolo, comprese le loro interrelazioni e gli effetti combinati, offre raccomandazioni e strumenti ai decisori politici per indirizzare i futuri obiettivi di sviluppo sostenibile.

SOIL MONITOR: UNA PIATTAFORMA WEB PER FRONTEGGIARE IL PROBLEMA DEL CONSUMO DI SUOLO

**G. Langella^{1,2}, P. Manna¹, A.F. Mileti³, M. Munafò⁴, E. Coppola⁵,
M. Grimaldi⁶, A. Basile¹, F. Terribile^{2,3}**

¹*Consiglio Nazionale per la Ricerca, Istituto per i sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo
(CNR-ISAFoM) Ercolano (NA)*

²*Centro di Ricerca Interdipartimentale sulla Zona Critica Radicale, (CRISP) Portici (NA)*

³*Dipartimento di Agraria, Università Federico II di Napoli, Portici (NA)*

⁴*Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) Roma*

⁵*Dipartimento di Architettura, Università Federico II di Napoli, Napoli*

⁶*Dipartimento di Ingegneria Civile, Università di Salerno, Fisciano (SA)*

glangella@unina.it

Il consumo di suolo è uno dei più severi processi di degrado perché è responsabile di una drastica limitazione o addirittura della rimozione completa di servizi ecosistemici essenziali. Nonostante importanti documenti di politica europea (Roadmap to a Resource Efficient in Europe, SDG'S) promettano di mitigare questo fenomeno, a tutt'oggi mancano segni evidenti di cambiamento ed il consumo di suolo continua a crescere spaventosamente in tutto il mondo. Crediamo che un'azione immediata sia necessaria per ridurre la distanza tra le grandi dichiarazioni politiche e la scarsa disponibilità di strumenti operativi e scientificamente robusti per fronteggiare il consumo di suolo. Questi strumenti devono prefiggersi lo scopo di supportare le decisioni di politici e di tutti coloro che hanno il compito di gestire, controllare e contrastare il dannoso fenomeno in crescita.

Con questo contributo vorremmo dimostrare che il consumo di suolo può essere fronteggiato attraverso una piattaforma web innovativa concepita per determinare diversi indici relativi alla quantificazione di questo fenomeno di degrado. La piattaforma, il cui nome è Soil Monitor, è una infrastruttura cibernetica geospaziale liberamente accessibile all'indirizzo <http://www.soilmonitor.it/>. È stata sviluppata grazie all'applicazione di ricercatori provenienti da diverse discipline. Pur essendo un prototipo dimostra che – grazie alla ricerca – è oggi possibile ridurre la distanza tra le grandi dichiarazioni della politica ambientale (ad es. SDG) e la diretta implementazione di misure atte a ridurre il consumo di suolo. Soil Monitor è stato progettato anche per supportare alcune politiche nazionali connesse al consumo di suolo (AS 1181, AS 2383, L. 22 maggio 2015, n. 68; L. 28 dicembre, n. 221) associando diversi attori afferenti alla ricerca scientifica, alle popolazioni e all'assetto insediativo, alla politica ed all'economia.

Soil Monitor esegue calcoli geospaziali intensivi in tempo reale per supportare le decisioni in materia di pianificazione territoriale. Per massimizzare l'affidabilità dei risultati erogati dalla piattaforma web, i dati utilizzati nei calcoli sono forniti da ISPRA ad elevata risoluzione spaziale. La coerenza delle procedure di calcolo di vari indicatori del consumo di suolo e di pianificazione urbana e territoriale è stata testata dall'Istituto Nazionale di Urbanistica. La misura e la quantificazione del consumo di suolo eseguita da Soil Monitor accresce la consapevolezza del fenomeno e mira a promuovere la mitigazione nonché il raggiungimento della neutralità del consumo di suolo. L'infrastruttura geospaziale è implementata in Italia, ma nasce con caratteristiche che la rendono agevolmente applicabile a qualsiasi altro dominio geografico.

Il calcolo è stato progettato ed implementato per essere altamente scalabile rispetto alle risorse hardware disponibili, consentendo risposte in tempo reale anche per quegli indicatori dal calcolo impegnativo (ad esempio la frammentazione del paesaggio rurale ed urbano) richiesti su grandi aree geografiche di interesse (una provincia, una regione o addirittura per tutta l'Italia). I codici sono stati scritti in CUDA-C e utilizzano i processori delle schede grafiche NVIDIA per il calcolo parallelo massivo. Soil Monitor consente di eseguire la quantificazione (i) dei cambi di uso del suolo in tempi diversi, (ii) della frammentazione del paesaggio rurale, (iii) della perdita dei servizi ecosistemici, (iv) dell'impatto della ricostituzione dei corridoi ecologici.

STUDIES ON ANTAGONIST BACTERIA TO OPTIMIZE BIOLOGICAL CONTROL OF CHICKPEA FUSARIOSIS

D. Palmieri, D. Vitullo, M. Fierro, F. De Curtis and G. Lima

*Department of Agricultural, Environmental and Food Sciences, University of Molise,
Campobasso, Italy*

davide.palmieri@studenti.unimol.it

Chickpea (*Cicer arietinum* L.) is a worldwide spread an important crop and it is an excellent source for human and animal nutrition. Moreover, this crop contributes to improve soil fertility and, because of its low requirement in nutrients and high resistance to drought, it is particularly suitable for cultivation in farms of inner and marginal areas. In EU, chickpea is mainly cultivated in the Mediterranean Basin, with Spain being the main producer. Unfortunately, chickpea is susceptible to different pathogens. The most aggressive are different fungi of the genus *Fusarium*, the causal agents of plant wilt (*F. oxysporum* f.sp. *ciceris*) and/or root rot (*F. solani* f.sp. *pisi*). The phytosanitary problems caused by *Fusarium* spp. and other soilborne pathogens are often a consequence of microbial diversity depletion in the rhizosphere, and recent studies have evidenced that restoring levels of biodiversity can reduce the impact of these pathogens. The main goal of this investigation was to select and optimize a microbial consortium, consisting of a mixture of bacteria selected from the naturally occurring microflora of the chickpea rhizosphere. Beneficial rhizobacteria were selected based on i) their mutual compatibility when grown in mixture, ii) antagonistic activity against *F. oxysporum* f. sp. *ciceris* race 0 and *F. solani* f. sp. *pisi* and iii) growth promoting capacity on chickpea. The best results were obtained with isolates of *Serratia marcescens* isolate 59, *Pseudomonas fluorescens* isolate 57, *Rahnella aquatilis* isolate 36 and *Bacillus amyloliquefaciens* isolate 63. In assays on chickpea plants, the microbial consortium composed by a mixture of these bacteria efficiently controlled both *Fusarium pathogens*, with a synergistic effect of the bacterial mixture with respect to individually applied bacteria. The putative molecular mechanisms involved in the interaction between antagonists, plants and pathogenic *Fusarium* isolates are under investigation.

EVALUATION OF CHICKPEA (*CICER ARIETINUM* L.) LANDRACES FROM AREAS OF CENTRAL ITALY FOR GENETIC RESISTANCE TO *FUSARIUM OXYSPORUM* F.SP. *CICERIS* AND *ASCOCHYTA RABIEI*

**M. Fierro¹, F. De Curtis¹, D. Vitullo¹, D. Palmieri¹, M. Colonna²,
J. Rubio³, T. Millán⁴, G. Lima¹**

¹Department of Agricultural, Environmental and Food Sciences, University of Molise,
Campobasso, Italy

²Agenzia Regionale per lo Sviluppo Agricolo, Rurale e della Pesca (ARSARP), Campobasso, Italy

³Centro "Alameda del Obispo", Biotechnology and Plant Breeding Area (IFAPA), Córdoba, Spain

⁴Department of Genetics, University of Córdoba, Campus Rabanales, Córdoba, Spain
marco.fierro@studenti.unimol.it

Chickpea (*Cicer arietinum* L.) is a worldwide-cultivated crop and it is an important source of nutrients for human as well as animal feeding due to its lack of anti-nutritive components. It could also be a potential alternative to soybean in crop rotation especially in arid and semi-arid inner areas of central and southern Italy. In Italy, because of the fragmented structure of farms, only the big ones adopt the main and well-known cultivars (actually 15 variety of chickpea are registered in Italy). About 26% of Italian farms have an extension of less than 1 Ha and 19% an extension between 1 and 2 Ha. In this farms chickpea landraces, which normally take the names from the locality where they have been selected, are largely used. In a market increasingly prone to the use of traditional and zero kilometres products, chickpea landraces are a good resource for valorisation of inner and marginal areas. Due to the low genetic diversity, which can occur inside chickpea populations, high loss of production can be frequently caused by pathogens such as *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris* and *Ascochyta rabiei* which are widespread in the Mediterranean basin. The finding of genetic resistances against these pathogens in landraces, as well as their introduction in the susceptible chickpea population, play a crucial role in the development of an integrated and eco-compatible control strategy. The aim of this work was to search and valorise genetic resources from central Italian landraces in order to use them to preserve genetic biodiversity and provide a viable source of income particularly intended to the widespread little farms of the inner and marginal areas. We evaluated the resistance of 18 autochthonous landraces from central Italy against i) *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris* race 5 (Foc5) and ii) *Ascochyta rabiei*, the causal agents of *Fusariosis* and *Ascochyta* blight (AB), respectively.

Molecular analysis for markers associated with fungal disease resistance were also conducted. As evidenced by our investigation, the 18 local ecotypes have different level of resistance to both pathogens. The high level of resistance was found in the ecotypes "Longano" and "S. Elia a Pianisi" towards Foc5 and in "Cercemaggiore", "Cece Nero di Cercemaggiore" and "Capracotta" to AB. Our results open the way to valorize and preserve this local chickpea biodiversity for local cultivation and as source for genetic resistance in the crop.

DEVELOPMENT OF AGROBACTERIUM-MEDIATED TRANSFORMATION OF THE BASIDIOMYCETE YEAST *CRYPTOCOCCUS LAURENTII* LS28

C. Miccoli, G. Ianiri, R. Castoria

*Department of Agricultural, Environmental and Food Sciences, University of Molise,
Campobasso, Italy
castoria@unimol.it*

Penicillium expansum, the causative agent of blue mold of stored pome fruits, produces patulin, a mycotoxin that contaminates both fruits attacked by this pathogen and derived products. Infections by *P. expansum* are mainly controlled by using synthetic fungicides, but alternative approaches such as biological and/or integrated control are needed, both for the onset of resistant fungal strains, and the toxicological and environmental risks posed by fungicides. This has recently led EU to require the decrease of chemical input in agriculture (EU Directive 2009/128). Likewise the biocontrol agent (BCA) *Rhodosporidium kratochvilovae* LS11, *Cryptococcus laurentii* (LS28) is capable of reducing the incidence of green-blue mold and to detoxify PAT to less toxic compounds (ascladiol and deoxyapatulinic acid).

With the aim of preparing tools to study the mechanisms of action of LS28 at a molecular level, random mutagenesis based on *Agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation (AMT) has been developed for this BCA. Different selective markers (auxotrophy for Uracil and resistance to antibiotics) were assessed and Hygromycin-resistant transformants, which harbor *hygR* gene (Hygromycin B Phosphotransferase), were successfully selected.

Molecular characterization of these transformants is being carried out. Furthermore, screening of transformants is also in progress for identification of phenotypes of interest through incubation with patulin and with different stressors that are known to affect biocontrol activity of LS28.

BIOCONTROL AGENTS INCREASE THE SPECIFIC RATE OF PATULIN PRODUCTION BY *PENICILLIUM EXPANSUM* BUT DECREASE DISEASE AND OVERALL CONTAMINATION OF APPLE

Q. Yang¹, X. Zheng¹, X. Zhang¹, M.T. Apaliya¹, G. Ianiri², H. Zhang¹, R. Castoria^{1,2}

¹*School of Food and Biological Engineering, Jiangsu University (hanghongyin126@126.com, People's Republic of China)*

²*Department of Agricultural, Environmental and Food Sciences, University of Molise, Campobasso, Italy
castoria@unimol.it*

Synthetic fungicides are commonly employed for the control of postharvest diseases. However, health concerns on the use of these chemicals are gradually making way for alternative control methods, one of which is biocontrol based on antagonistic yeasts. In this study, we investigated the effect of two biocontrol yeasts, *Rhodotorula mucilaginosa* strain 3617 and *Rhodotorula kratochvilovae* strain LS11, on blue mold and patulin contamination caused by strains PY and FS7 of *Penicillium expansum* in artificially inoculated Fuji apples stored at 20°C for 9 days. To correlate the development of *P. expansum* in yeast-treated and untreated apples with patulin production, we quantified the pathogens' biomass in the infected fruits through a recently published qRT-PCR method based on specific primers from patF, a gene from *P. expansum* involved in patulin biosynthesis. Both yeasts significantly reduced disease incidence caused by the two strains of *P. expansum* up to 5-7 days of incubation, and lowered the growth of pathogens' biomass and the progression of symptoms up to 9 days. Interestingly, both yeasts strains increased the rate of patulin production (expressed as ng of patulin/ μ g of fungal DNA) by the two pathogenic strains. Nevertheless, both biocontrol agents reduced the overall level of patulin contamination, especially in the case of mycotoxin accumulated by strain FS7, the higher patulin producer. In general, strain LS11 proved to be more effective than strain 3617.

TRANSCRIPTOMIC APPROACH TO ELUCIDATE THE MOLECULAR MECHANISMS ACTIVATED BY THE RED YEAST *SPOROBOLOMYCES* SP. IAM 13481 IN RESPONSE TO THE MYCOTOXIN PATULIN

G. Ianiri¹, A. Idnurm², R. Castoria¹

¹*Department of Agricultural, Environmental and Food Sciences, University of Molise, Campobasso, Italy*

²*School of BioSciences, University of Melbourne, VIC 3010, Australia
giuseppe.ianiri@unimol.it*

Patulin (PAT) is a mycotoxin produced by species in the fungal genera *Aspergillus* and *Penicillium*. *P. expansum*, the causative agent of the blue mold disease of stored apples, is the main PAT producer and in consequence of its attack PAT is found in different fruits, especially pome fruits and derived products. PAT poses a major risk for children, who consume great quantities of fruit juices. The main approach to reduce PAT accumulation in stored pome fruits is based on the chemical control of *P. expansum* infections. However, alternative or integrative strategies of control are of growing importance, with the use of biocontrol agents (BCAs) being a promising approach. Several Pucciniomycotina red yeasts, such as the BCAs *Rhodospodium kratochvilovae* LS11 and *Sporobolomyces* sp. IAM 13481, have been found able to reduce *P. expansum* infections and also degrade PAT *in vitro* by forming the breakdown products desoxyapatulinic acid (DPA) and ascladiols, both less toxic than PAT. We recently developed transformation systems for the Pucciniomycotina allowing genetic manipulations in this group of basidiomycetes fungi.

We pioneered the study of the molecular mechanisms involved in PAT degradation by *Sporobolomyces* sp. through a random insertional mutagenesis approach using *Agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation (AMT). Few genes involved in resistance to PAT toxicity were identified, suggesting that PAT treatment activates multiple cellular responses unlikely to be elucidated in their entirety using a forward genetics strategy. Therefore, in the present study we analyzed the effects of PAT treatment on *Sporobolomyces* sp. IAM 13481 cells through a genome wide approach based on RNA sequencing (RNAseq).

TOLLERANZA AL FREDDO DI VENTI VARIETÀ DI OLIVO DELLE MARCHE

E.M. Lodolini^{1,4}, S. Polverigiani¹, B. Alfei², A. Santinelli², T. Cioccolanti³, D. Neri^{1,4}

¹*Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche, Ancona*

²*Agenzia Servizi Settore Agroalimentare delle Marche (ASSAM), Osimo (AN)*

³*Associazione Interregionale Olivicola del Medio Adriatico Società Cooperativa Agricola (AIOMA), Ancona*

⁴*Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Unità di Ricerca per la Frutticoltura (CREA-FRU), Roma
davide.neri@crea.gov.it*

L'olivo (*Olea europaea* L.) è una specie sempre verde priva di una reale dormienza ed il suo areale di diffusione è fortemente delimitato dall'impossibilità, per la specie, di sopravvivere a temperature inferiori a -12 °C, con danni fogliari indotti da temperature di -7 °C

Lo studio ha analizzato la tolleranza al freddo di 20 cultivar locali a seguito di una gelata verificatasi nella Regione Marche nel 2012, considerando la tipologia e la posizione dei danni sulla pianta e la capacità di recupero nel corso delle due stagioni vegetative successive (2012 e 2013).

Lo studio è stato condotto su piante di tre anni e la tolleranza al freddo è stata determinata attraverso due indici visivi: livello di defoliazione e danni alla corteccia, entrambi determinati tre mesi dopo l'evento. La capacità di recupero delle cultivar è stata ulteriormente descritta con un terzo indice visivo indicante il riscoppio vegetativo. I risultati hanno confermato una diversa tolleranza e capacità di recupero delle varietà studiate. In particolare Sargano di San Benedetto ha mostrato una forte suscettibilità al freddo riportando un elevato livello di danno su branche primarie e fusto. La stessa varietà ha anche mostrato un riscoppio vegetativo elevato soprattutto a partire dalla porzione basale del fusto. Al contrario, Ascolana Dura e Orbetana hanno mostrato un'elevata tolleranza al freddo con danni molto lievi e con un'elevata capacità di recupero nel 2012 e 2013 legata ad un riscoppio vegetativo concentrato su rami di 1 o 2 anni. Il presente studio ha permesso la caratterizzazione del germoplasma olivicolo marchigiano in termini di tolleranza al freddo e capacità di recupero, fornendo indicazioni sulle varietà più idonee alle zone caratterizzate da rischio di gelate invernali.

SVILUPPO DI UNA TRAPPOLA AUTOMATICA PER IL MONITORAGGIO DELLA MOSCA DELL'OLIVO, *BACTROCERA OLEAE*, IN ULIVETI DELL'ITALIA MERIDIONALE

P. Calabrese, A. Sciarretta

Dipartimento Agricoltura, Ambiente, Alimenti, Università degli Studi del Molise, Campobasso
pasquale.calabrese@studenti.unimol.it

Il rilancio dell'agricoltura riveste un ruolo fondamentale nell'economia e nello sviluppo delle aree interne, spesso interessate da degrado e abbandono. Un aspetto importante per lo sviluppo di tale sistema è rappresentato da tutti quei fattori e tecniche in grado di minimizzare gli interventi di difesa nell'agro-ecosistema. La mosca dell'olivo, *Bactrocera oleae*, è una specie diffusa in tutto il mondo laddove vi è presenza dell'ulivo, recando notevoli danni sulle drupe nei periodi di tarda estate e autunno e causando una significativa perdita di prodotto in termini qualitativi e quantitativi. La presente sperimentazione ha inteso valutare in campo varie tipologie di trappole commerciali o modificate, per il monitoraggio di *B. oleae*, al fine di mettere a punto un dispositivo per il conteggio automatico delle catture. Le trappole testate delta (con fondo bianco e con fondo giallo), bottiglia, pannello giallo sono state attivate con due diverse tipologie di attrattivi: carbonato d'ammonio in fiale ed un'esca alimentare proteica (NuBait). I risultati ottenuti dalle varie sperimentazioni hanno permesso di valutare l'efficacia dei vari attrattivi alimentari sulle trappole utilizzate, con una maggiore attrattività osservata nelle trappole innescate con carbonato d'ammonio, utilizzato nei successivi test di confronto: 1) trappole delta verdi con fondo giallo e diverse dimensioni a confronto con il pannello giallo; 2) tipologie di delta modificate con differenti colorazioni: verdi con pannello giallo interno o completamente gialle. In entrambi i casi, un indice di correzione è stato applicato in modo tale da rendere equivalenti le catture in rapporto alla superficie adesiva. Le catture sono risultate proporzionali alla superficie collante delle diverse trappole; le trappole che presentano catture maggiori a parità di superficie sono risultate essere le delta gialle. Nel corso dell'esperimento è stata valutata l'attrattività esercitata da trappole e attrattivi anche su predatori e parassitoidi, rilevando più bassi livelli di cattura per le trappole delta. A conclusione dei test, la trappola delta tutta gialla, attivata con carbonato d'ammonio, è risultata la più performante e quindi scelta per la messa a punto di un sistema di monitoraggio automatico di *B. oleae*.

ATTIVITÀ REPELLENTE DI ESTRATTI E OLIO ESSENZIALE DI LUPPOLO SPONTANEO *HUMULUS LUPULUS* (L.) VERSO *SITOPHILUS GRANARIUS* (L.)

**L. De Acutis¹, A. De Cristofaro¹, M.G. Di Stefano¹, F. Rama³,
G.S. Germinara², G. Rotundo¹**

¹Dipartimento Agricoltura, Ambiente, Alimenti, Università degli Studi del Molise, Campobasso

²Dipartimento di Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell'Ambiente, Università degli Studi di Foggia

³Isagro S.p.A., Novara

laura.deacutis@studenti.unimol.it

Il luppolo, *Humulus lupulus* (L.), pianta erbacea perenne e rampicante, cresce spontaneamente dal livello del mare fino ad un'altitudine di 1200 m. I coni delle infiorescenze sono utilizzati principalmente per conferire l'aroma e il sapore amaro alla birra e, in fitoterapia, come sedativi e per curare disturbi neuro-gastrici. Diverse piante aromatiche hanno mostrato attività biologica verso artropodi e l'impiego di loro estratti o singoli componenti per il controllo di insetti dannosi alle derrate rappresenta un'interessante alternativa, ecologica e sostenibile, all'uso di insetticidi di sintesi.

Scopo del presente lavoro è stato quello di valutare l'attività repellente di diversi estratti di luppolo selvatico verso adulti di *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera, Curculionidae), importante parassita del grano immagazzinato. Fiori femminili di luppolo, raccolti nel comune di Boiano (Molise), essiccati in stufa (45°C), triturati e setacciati ($\emptyset \leq 1$ mm), sono stati immersi in un volume noto di solvente a differente polarità (metanolo, acetone ed esano) o sottoposti a idro-distillazione (Clevenger) per l'ottenimento di un olio essenziale (OE) la cui densità è risultata di 0,8784 g/L. I principali composti dell'OE sono stati identificati mediante gascromatografia abbinata a spettrometria di massa (GC-SM). Sono stati identificati 34 composti tra cui sesquiterpeni (α -umulene, 21,1%; cariofillene, 12,6%; selinene, 11,6%; β -farnesene, 9,5%) e monoterpeni (β -mircene, 6,6%). La risposta comportamentale degli adulti di *S. granarius* verso i diversi estratti e l'OE è stata valutata in un olfattometro a doppia scelta ed espressa come indice di risposta (IR). L'IR medio degli adulti di *S. granarius* a 200 g di cariossidi di frumento è risultato di 79,33. L'OE, a tutte le dosi saggiate (54,68-875,00 μ g), ha indotto IR negativi e significativi (-18,33 a -34,17) indicativi di un reale effetto repellente verso gli adulti di *S. granarius*, anche in presenza del substrato attrattivo. Gli estratti in solvente hanno significativamente ridotto l'attrattività delle cariossidi di frumento con valori di IR medi positivi (33,33 e 1,67) a dosi basse (0,09-0,75 mg) e negativi (-4,17 e -17,50) alla dose più elevata (1,50 mg). Tra gli estratti in solvente quello in metanolo ha evidenziato l'IR medio (-17,50) più basso.

CARATTERIZZAZIONE QUALITATIVA DI 16 ANTICHE VARIETÀ DI MELO COLTIVATE IN SICILIA

G. Gianguzzi, F. Saletta, R. Passafiume, D. Giuffré

*Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi di Palermo
giuseppe.gianguzzi2@gmail.com*

La coltivazione del melo (*Malus domestica* Borkh.) in Sicilia è molto antica ed è testimoniata da genotipi di origine locale selezionati per la coltivazione in tempi abbastanza remoti. Oggi, con l'introduzione di nuove varietà più rispondenti alle esigenze del mercato, si assiste ad un fenomeno di erosione genetica che ha comportato una progressiva scomparsa di queste vecchie varietà dalla coltivazione. Più recentemente, sono stati messi in atto programmi nazionali o regionali volti alla conservazione, mediante creazione di campi di collezione varietale, di questo importante germoplasma frutticolo. L'identificazione e la caratterizzazione qualitativa di queste vecchie varietà rappresentano, quindi, un'importante strategia ai fini del collezionare risorse genetiche di grande valore per l'ambiente locale. Obiettivo di questo lavoro è stato, quindi, quello di caratterizzare, dal punto di vista della qualità pomologica dei frutti, alcune antiche varietà di melo presenti sul territorio siciliano. Tra queste sono state prese in esame: Annurca (clone tradizionale) Bommino, Cannamelo, Canonico, Cardinale, Gelato Cola, Gelata CT, Gelata PA, Granatino, Gelata, Miliadeci, Rotolari, San Giuseppe, Turco, Virchiata, Virticchiario e Zitella. La prova è stata svolta nei pressi di Caltavuturo (37° 49' N and 850 m s.l.m) in Sicilia. Le piante, innestate su M9, piantate in file singole e spaziate 4 x 1.5 m, sono state allevate a fusetto e sottoposte a cure colturali ordinarie. La raccolta dei frutti è avvenuta nella seconda decade di ottobre utilizzando come indice di maturazione lo stato d'amido. Un campione di 30 frutti per ciascuna pianta (tre repliche per varietà) è stato sottoposto alla determinazione di: peso, diametro trasversale, diametro longitudinale e loro rapporto, consistenza della polpa, contenuto in solidi solubili, grado di acidità titolabile espressa in acido malico, rapporto contenuto solidi solubili/acidità titolabile, intensità del colore e percentuale del sovracoloro della buccia, ove presente.

L'analisi delle caratteristiche pomologiche ha evidenziato una ampia variabilità delle 16 varietà in esame. Il peso dei frutti varia in un *range* compreso tra i 65,9 g di Gelata Cola ai 269,7 g di Canonico mentre il rapporto tra i diametri indica una certa variabilità di forma. La pezzatura, pur in alcuni casi non rientrando nelle più elevate categorie merceologiche, non preclude un possibile inserimento in coltivazioni specializzate trattandosi di frutti antichi. La consistenza della polpa è, come atteso, sempre molto elevata per questi frutti che probabilmente hanno una affinità genetica con le mele da cuocere, e ne potrebbe agevolare una più facile gestione post raccolta. Anche il rapporto zuccheri/acidi varia in un *range* molto ampio indicando mele più acide quali Canonico, Miliadeci, San Giuseppe e Virchiata e quelle più dolci quali Cardinale e Bommino. Queste vecchie varietà autoctone di melo studiate presentano caratteristiche organolettiche interessanti, che, se ben valorizzate, potrebbero trasformarsi in una opportunità, ricoprendo un ampio spettro di utilizzazioni quali produzione di nicchia con elevato valore storico culturale e valorizzazione ed inserimento in colture specializzate per la produzione di frutti utilizzando marchi territoriali (DOP, IGP, STG).

VALORIZZAZIONE DI UNA VARIETÀ LOCALE DELL'ALTA MURGIA: LA CIMA DI RAPA DI MINERVINO

M. Renna, B. Leoni, A. Signore, P. Santamaria

*Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali, Università degli Studi di Bari
massimiliano.renna@uniba.it*

A Minervino Murge (BAT), comune pugliese dell'Alta Murgia situato a ridosso della valle dell'Ofanto, viene coltivata la Cima di rapa di Minervino, una varietà locale con proprietà organolettiche di pregio, al punto che sui banchi dei mercati spunta prezzi maggiori rispetto a quelle di altre provenienze. Le peculiari caratteristiche di quest'ortaggio vengono attribuite alle condizioni pedoclimatiche della zona e alla tecnica colturale adottata, generalmente caratterizzata da un basso apporto di input esterni e spesso dalla conduzione dei terreni in asciutto. Ma è la particolare modalità di raccolta a stelo lungo che rende la Cima di rapa di Minervino particolarmente apprezzata dai consumatori: gli agricoltori tagliano più steli di cima di rapa, allontanano le foglie più grandi e la parte più dura degli steli e li legano per formare un mazzo simile ad un bouquet di fiori. Nel 2014 la Cima di rapa di Minervino è stata inserita nel paniere dei prodotti De.Co. (Denominazione comunale) di Minervino, anche grazie all'Associazione delle Cima di rapa di Minervino, costituita da circa una quarantina di produttori operanti nel territorio.

La Cima di rapa di Minervino viene solitamente coltivata in piccoli appezzamenti e orti familiari situati all'interno del Parco Nazionale dell'Alta Murgia, un sito ricco di biodiversità e geodiversità dove l'azione perenne della natura si integra con quella dell'uomo. Scopo primario dell'ente Parco è quello di promuovere conservazione e valorizzazione del patrimonio naturale, riconoscendo all'agricoltura un ruolo chiave nel garantire produzioni di qualità nel rispetto dell'ambiente e del paesaggio.

Al fine di tutelare e valorizzare la Cima di rapa di Minervino, con il Progetto "Biodiversità delle Specie Orticole della Puglia - BiodiverSO", la Cima di rapa di Minervino è stata caratterizzata dal punto di vista agronomico e morfologico. Nell'ambito del progetto "Innovazioni di prodotto e di processo per la valorizzazione della Biodiversità Orticola pugliese – InnoBiOrt", inoltre, si stanno testando processi produttivi finalizzati all'ottenimento di nuovi prodotti trasformati, preservando le caratteristiche qualitative dell'ortaggio fresco. Con l'azione integrata dei due progetti, pertanto, si mira non solo alla tutela e valorizzazione di questa varietà locale espressione della biodiversità orticola pugliese, ma anche allo sviluppo di una filiera agroalimentare innovativa, competitiva e sostenibile, in stretta sinergia con gli obiettivi perseguiti dall'area protetta.

QUALITÀ DEI FRUTTI DI NESPOLO DEL GIAPPONE COLTIVATI IN AREE MARGINALI DEL PALERMITANO

M. Guagliardo¹, E. Di Gregorio¹, G. Gianguzzi², A. Perrone¹

¹Dipartimento Scienze e Tecnologie Biologiche Chimiche e Farmaceutiche,
Università degli Studi di Palermo

²Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi di Palermo
giuseppe.gianguzzi2@gmail.com

La crisi dell'agrumicoltura tradizionale ha causato il progressivo abbandono di numerose aree agricole nella provincia di Palermo. È il caso delle aree terrazzate di Ciaculli, colline una volta ricoperte da limoneti e mandarineti. La progressiva introduzione di piante di Nespolo del Giappone (*Eriobotrya japonica* L.) in alcune di queste aree sta limitando la perdita di questi territori valorizzando, al contempo, un frutto che trova una buona collocazione sul mercato. Obiettivo di questo lavoro è stato quello di caratterizzare qualitativamente i frutti di 9 varietà di Nespolo del Giappone recentemente impiantate in queste aree marginali. Sono state prese in esame 4 cultivar del germoplasma siciliano quali Sanfilippara, Nespolone di Trabia (a polpa gialla) BRT20 e Claudia (a polpa bianca) e 5 cultivar appartenenti al panorama varietale internazionale quali Algerie, Golden Nugget, Peluche, Bueno, El Buenet, (a polpa gialla). Per ciascuna varietà sono state scelte tre piante dalle quali sono stati prelevati 30 frutti allo stadio di maturazione commerciale utilizzando come indice di raccolta il colore dell'epicarpo. Tra i parametri qualitativi sono stati presi in esame il peso del frutto, il diametro trasversale e longitudinale, il rapporto polpa seme, l'indice di colore della buccia, il contenuto in solidi solubili e l'acidità totale mentre per le componenti bioattive il contenuto fenolico, di carotenoidi e di vitamina C e l'attività antiossidante (ABTS).

I risultati mostrano una ampia variabilità delle caratteristiche chimico fisiche dei frutti. In particolare, le dimensioni dei frutti hanno evidenziato pezzature piuttosto elevate per Peluche con resa in polpa molto elevata per Claudia e Nespolone di Trabia. Quest'ultima, con Sanfilippara e Algerie presenta, inoltre, una colorazione di fondo molto intensa. Per quanto riguarda il contenuto in solidi solubili, Peluche e Claudia raggiungono valori ragguardevoli mentre Algerie e Bueno sono al di sotto della media. L'acidità titolabile nelle cultivar El Buenet e Sanfilippara mostra i valori più elevati.

Per quanto riguarda i composti bioattivi, tra le cultivar si osservano i più alti valori per le varietà internazionali El Buenet e Golden Nugget, mentre Peluche e Sanfilippara presentano i valori più bassi. Tra le cultivar locali i valori più alti, paragonabili a quelli misurati nella cultivar internazionale Algerie, sono quelli registrati per Nespolone di Trabia e Claudia. Il contenuto in vitamina C evidenzia una grande variabilità tra i genotipi analizzati: tra tutte spiccano El Buenet tra le internazionali e BRT20 tra le locali. Solo le cultivar a polpa gialla Nespolone di Trabia e Sanfilippara, presentano un contenuto di carotenoidi paragonabile a quello determinato nelle cultivar internazionali. L'attività antiossidante totale è positivamente correlata con il contenuto polifenolico totale, mentre non sono state evidenziate significative correlazioni con il contenuto di carotenoidi o di vitamina C.

In conclusione possiamo dire che i frutti di nespolo del Giappone coltivati in queste aree hanno mostrato interessanti caratteristiche pomologiche, anche in termini di contenuto di composti bioattivi, e potrebbero trovare facilmente sbocco sui mercati della GDO. La coltivazione di questa specie nelle aree terrazzate permette quindi di valorizzare questo territorio e di strapparne ad un progressivo rischio di abbandono.

CARATTERIZZAZIONE DI OLI DI OLIVA MONOVARIETALI A TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ DELLA OLIVICOLTURA MOLISANA

A. De Leonardis, A. Picanza, V. Macciola, C. Iannini

*Dipartimento Agricoltura, Ambiente, Alimenti, Università degli Studi del Molise, Campobasso
antomac@unimol.it*

Nella regione Molise l'olivo è coltivato fin dai tempi antichi. Attualmente gli oliveti si estendono su una superficie di ca. 13.500 ettari, localizzati principalmente in collina. Coesistono varie tipologie di oliveti con alternanza di piante secolari e giovani impianti. A tutela delle piante secolari della cv. *Aurina*, nel 2008 è stato istituito il Parco Regionale dell'olivo di Venafro. Nel resto della regione, gli oliveti più comuni sono costituiti da impianti a coltura promiscua, con piante di varie età, allevate a vaso e con sestri di impianto ampi e irregolari. Le varietà autoctone sono molto numerose e alcune sono ormai distintive del territorio in cui crescono, tipo *Gentile di Larino*, *Oliva Nera di Colletorto*, *Cerasa di Montenero di Bisaccia*, *Rosciola* e *Cellina di Rotello*. Per contro, la varietà più diffusa è la *Leccino*, introdotta massicciamente in tutta la regione negli anni '70-'80 del secolo scorso.

Recentemente, anche in Molise, si stanno impiantando oliveti intensivi e superintensivi, utilizzando cv alloctone o nuovi ibridi ritenuti più adatti a questo tipo di impianti. Questo processo di modernizzazione dell'olivicoltura, se non opportunamente controllato, potrebbe favorire l'abbandono e la marginalizzazione delle cv autoctone molisane. Pertanto, a tutela della biodiversità originaria, in questo studio sono stati caratterizzati gli oli in purezza delle cv *Cazzarella* e *Rumignana*, storicamente coltivate nel comune di Colletorto, e quello della cv *Oliva Nera di Colletorto*, diffusa anche nei comuni di S. Elia a Pianisi, Bonefro, Macchia Val Fortore, Pietracatella, San Giuliano di Puglia, Bonefro e Santa Croce di Magliano.

Lo studio è stato condotto in due annate successive (2015, 2016). Per ciascuna varietà si raccoglievano a mano ca. 5 kg di olive, nello stesso periodo (fine ottobre), in contemporanea con l'apertura dei frantoi della zona, e si estraeva l'olio in laboratorio mediante un piccolo impianto costituito da frangitore a martelli e centrifuga. La caratterizzazione chimica degli oli ha riguardato: acidità libera, numero di perossidi, composizione acidica mediante analisi HRGC-FID, squalene, stabilità ossidativa a 130°C (Rancimat test), fenoli totali e profilo fenolico mediante analisi HPLC.

Al momento della raccolta le olive presentavano un diverso grado di invaiatura, ovvero: *Cazzarella* semi-invaiate, *Rumignana* verdi, *oliva nera* completamente invaiate. Nell'annata 2015, le olive si presentavano sane ed integre, mentre nel 2016 più dell'80% erano infestate da larve di mosca olearia. Lo stato sanitario delle olive ha influito sui parametri di qualità basilari degli oli (acidità e numero di perossidi), soprattutto per la cv. *oliva nera*.

Per quanto riguarda la composizione acidica, l'olio di *Rumignana* si distingueva per avere tenori di acido oleico superiori al 71 %, mentre quelli di *Cazzarella* e *oliva nera* evidenziavano valori di acido oleico più bassi (< 70%) e un maggior contenuto di acidi grassi saturi e polinsaturi totali. Infine, gli oli di *Cazzarella* e *Rumignana* manifestavano alti livelli di squalene (> 600 mg/100g), un idrocarburo polinsaturo con interessanti proprietà funzionali.

La stabilità ossidativa degli oli, saggiata con l'apparecchio Rancimat a 130°C, variava in funzione dell'annata e del contenuto in fenoli totali degli oli. Nell'annata 2015, sono stati trovati valori di fenoli totali significativamente elevati, al di sopra di 400 ppm, in tutti gli oli studiati. Al contrario, la cattiva qualità delle olive ha determinato un minor contenuto di fenoli nell'annata 2016. Nel caso specifico della cv *Oliva Nera*, i polifenoli totali dell'olio erano 159 ppm nel 2016, contro i 413 ppm dell'annata precedente. L'analisi HPLC ha evidenziato un profilo fenolico piuttosto simile tra gli oli delle varietà studiate, caratterizzato da una rilevante presenza di derivati dell'oleuropeina (responsabili dell'amaro) e di oleacantale (responsabile del piccante). Infine, nell'annata 2016, le sostanze piccanti apparivano più marcate rispetto a quelle amare.

PRODUZIONE DI VINO MOSCATO BIANCO PASSITO: UN'OPPORTUNITÀ PER LA VITICOLTURA MOLISANA DI ALTA QUOTA

M. Iorizzo, S.J. Lombardi, B. Testa, V. Macciola, A. De Leonardis

*Dipartimento Agricoltura, Ambiente, Alimenti, Università degli Studi del Molise, Campobasso
lombardi@unimol.it*

Nel secolo scorso, a seguito dell'epidemia di *Phylloxera vastatrix*, le superfici vitate molisane si sono drasticamente ridotte, trasferendosi gradualmente dalle aree collinari verso le pianure della costa adriatica. Nello stesso tempo si è avuta una vasta riconversione colturale, caratterizzata da un'erosione delle varietà autoctone a favore del vitigno Montepulciano, diventato dominante. A partire dagli anni '90, produttori e istituzioni hanno concentrato l'attenzione verso la produzione di vini tipici di qualità, comprendendo l'importanza di riscoprire la vitivinicoltura collinare e recuperare varietà autoctone, in particolare la Tintilia e il Moscato Bianco. Negli ultimi anni la domanda di vino passito, un vino liquoroso alcolico, tipicamente da dessert, è in costante crescita.

In questo studio, nell'annata 2014, sono state condotte prove di produzione di vino passito da vitigni di Moscato Bianco coltivate in alta collina, a quota 600 m s.l.m. (vitigno localizzato in contrada Costa Bianca, comune di Ripalimosani, CB). A partire dal momento della maturazione fisiologica delle uve (valutata al raggiungimento di 18° Brix), sono state messe a confronto differenti tecniche di appassimento. Nella tesi "Campo" i tralci sono stati recisi alla base del ramo lasciando appassire i grappoli all'aria sulla pianta. Per le tesi "Cella A" e "Cella B" sono state impiegate due apposite camere in dotazione dell'Università del Molise, impostando differenti condizioni ambientali di appassimento (Cella A: temperatura 25°C, Umidità 60%, Flusso d'aria 1,5 m/sec; Cella B: temperatura 15°C, Umidità 45%, Flusso d'aria 1,5 m/sec). Le condizioni meteorologiche nell'area del campo, ricavate dai dati di stazioni meteorologiche locali, mediamente erano: Temperatura 19°C (min-max 15-22°C), Umidità 72% (min-max 58-88%).

L'appassimento è stato monitorato, misurando periodicamente il tenore in zuccheri e il calo peso, procedendo con la vinificazione con un tenore zuccherino del mosto superiore al 30%. In Campo, la fase di appassimento è terminata circa 10 giorni prima rispetto alle tesi in Cella. Le differenze tra i mosti erano lievi e poco rilevanti. Si differenziava la tesi Cella A per una significativa presenza di acido acetico (0,7 g/L) e acido gluconico (2,7 g/L), indicatore quest'ultimo dello sviluppo di processi cellulari catabolici del glucosio.

La vinificazione è stata condotta nel laboratorio di enologia del Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti. Alla fine della fermentazione principale, prima dell'imbottigliamento, tutti i vini analizzati avevano i requisiti richiesti dal disciplinare per la produzione della DOP "Molise - Moscato bianco passito", in particolare grado alcolico svolto >13% vol, acidità totale minima >4.0 g/L, estratto secco non riduttore >22 g/L. I vini delle tesi Campo e Cella B erano molto simili, a parte l'intensità colorante, significativamente più alta per quelli della Cella B. Al contrario, i vini della tesi Cella A si distinguevano per avere un tenore alcolico leggermente più basso, un maggior contenuto in estratto secco totale e acidità titolabile, un minor contenuto in catechine totali e acidi cinnamici. Inoltre, il vino della Cella A era caratterizzato da un'eccessiva presenza di acido gluconico (6,25 g/L) e acido acetico (2,2 g/L).

I vini imbottigliati sono stati conservati per 8 mesi in cantina ad una temperatura costante di 15°C. Alla fine di questa fase di affinamento, la composizione di base dei vini era rimasta invariata, a parte un insignificante aumento dell'acidità volatile. L'analisi sensoriale si è conclusa con un giudizio più che positivo per quanto riguarda i vini delle tesi Campo e Cella B, mentre quelli della Cella A presentavano evidenti difetti in coerenza con i risultati analitici negativi ottenuti già sui mosti.

In conclusione, considerato che le condizioni ambientali dei vigneti di alta collina risultano essere idonee per l'appassimento all'aria dell'uva, la produzione di vini passiti in queste aree può rappresentare un'opportunità per una vitivinicoltura molisana di alta quota.

LUNGA VITA AL TARTUFO DEL MATESE

M. Sturchio, G. Pannella, A. Cozzolino, L. Tipaldi

Società Italiana di Microbiologia Agroalimentare e Ambientale

Dipartimento di Agricoltura, Ambiente, Alimenti, Università del Molise, Campobasso

luca.tipaldi@unimol.it

Lo studio è stato indirizzato all'individuazione di tecniche bioprotettive in grado di prolungare la vita di scaffale di tartufo fresco proveniente da aree molisane e campane del territorio del Matese. Obiettivo, questo, che nasce dalla consapevolezza che il tartufo fresco, straordinaria risorsa naturalistica ed economica delle aree interne del Molise e della Campania, trova la più insidiosa minaccia nella sua elevata deperibilità determinata da fenomeni alterativi principalmente di natura microbiologica. A tal fine è stata valutata l'azione protettiva espressa nei confronti del tartufo nero (*Tuber aestivum*) da parte dell'acido gallico, composto fenolico ampiamente diffuso in natura nonché riscontrato in numerose essenze vegetali della dorsale appenninica. L'acido fenolico è stato selezionato in virtù dell'azione antimicrobica espressa nei confronti di ceppi di batteri indesiderati e spesso associati all'insorgenza delle alterazioni dei tartufi freschi. In dettaglio, l'azione antimicrobica è stata valutata nei confronti dei ceppi *Pseudomonas putida* DSMZ 20171^T, *Pseudomonas fluorescens* DSMZ 50009^T e *Pseudomonas fragi* DSMZ 3456^T mediante tecniche differenti che hanno previsto la stima dell'azione antagonista in piastra (*agar well diffusion assay*), la determinazione della minima concentrazione inibente (MIC), la determinazione del tempo di morte (*time-kill assay*) nonché lo studio della morfologia batterica mediante il microscopio elettronico a scansione (SEM). L'insieme dei risultati ottenuti attraverso le indagini innanzi citate hanno evidenziato che l'acido gallico esplica una interessante attività antimicrobica determinando, pur se con differenti intensità, effetti inibitori nei confronti della totalità dei ceppi oggetto di studio. Gli effetti inibitori, come evidenziato dalle indagini di microscopia elettronica a scansione, sono stati accompagnati da sensibili alterazioni della morfologia delle cellule batteriche. Sulla base dei risultati ottenuti *in vitro*, l'azione protettiva dell'acido gallico è stata validata *in situ* mediante la realizzazione di uno *storage test* di tartufo fresco frigo-conservato a 4 °C per 28 giorni. I promettenti risultati offerti dalle analisi microbiologiche e sensoriali che hanno accompagnato lo *storage test*, oltre a confermare i preliminari risultati ottenuti delle indagini *in vitro*, consentono di asserire che l'impiego di acido gallico potrebbe essere uno strumento di biocontrollo in grado di preservare i caratteri di freschezza di una delle più straordinarie risorse delle aree interne.

LA VALORIZZAZIONE DELLE AREE INTERNE DELL'ABRUZZO: IL CASO STUDIO DELLA VENTRICINA DEL VASTESE

F. Melini, F.J. Comendador

*Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria,
Unità di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione (CREA-NUT), Roma
francesca.melini@crea.gov.it*

La Ventricina del Vastese è un salume tradizionale che si produce in Abruzzo nell'omonima area territoriale a Sud della provincia di Chieti ed è uno dei 148 prodotti agroalimentari tradizionali (PAT) dell'Abruzzo.

I PAT sono solitamente prodotti in aree interne molto circoscritte ed hanno un notevole potere evocativo del territorio e della civiltà rurale cui appartengono. Questi sono quindi potenziali elementi chiave su cui far leva per la valorizzazione delle aree interne.

Lo scopo di questo lavoro è quello di presentare, attraverso il caso-studio della Ventricina del Vastese, un iter metodologico che consente di ottenere informazioni autentiche sulle caratteristiche tecnologiche, nutrizionali e sensoriali di un prodotto agroalimentare tipico. I criteri e le fasi di tale processo vanno dall'avviamento di una network con le principali aziende produttrici presenti nel territorio, all'attento campionamento del prodotto presso le diverse realtà di produzione e all'attività analitica sperimentale.

Tale iter è stato infine completato con strategie di comunicazione, sia classiche che innovative, che consentono di condividere il know-how acquisito non solo con i colleghi del mondo della ricerca ma anche con le Istituzioni e i consumatori.

Tra gli obiettivi specifici di questo studio c'è infatti la divulgazione di informazioni autentiche e attendibili, supportate da dati sperimentali, che consente di valorizzare e/o riscoprire il patrimonio agroalimentare delle aree interne, così da sostenere gli operatori che lavorano nelle filiere, promuovere lo sviluppo di turismo enogastronomico ed auspicabilmente attrarre risorse umane e finanziarie.

Lo studio è stato condotto nell'ambito del progetto QUALIFU – U.O. SIAGRO (2009-2015), finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (MiPAAF).

VARIETÀ ANTICHE DI FRUMENTO DURO PER LA PRODUZIONE DI PASTA: UN ESEMPIO DI STRATEGIA PER LO SVILUPPO DELL'AREA "MONTI REATINI"

V. Melini, R. Acquistucci

*Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria,
Unità di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione (CREA-NUT), Roma
valentina.melini@crea.gov.it*

La semola di frumento duro è l'ingrediente base per la produzione di pasta. La qualità di questo alimento, icona del Made in Italy e voce rilevante dell'export nazionale, dipende strettamente dalle caratteristiche della materia prima utilizzata per la sua preparazione ed è quindi funzione della varietà di frumento duro impiegata.

Allo scopo di garantire una buona qualità dei prodotti finiti, il frumento duro è stato sottoposto negli anni a miglioramenti genetici da cui è stata ottenuta la gran parte delle varietà attualmente inserite nel Registro Nazionale delle Sementi delle Specie Agrarie. Persistono, tuttavia, alcune cultivar che non hanno subito tali processi e che pertanto vengono indicate come varietà antiche. La loro coltivazione è limitata ad alcuni territori della penisola.

In questo lavoro, condotto nell'ambito del progetto TERRAVITA finanziato dal Mipaaf, si riporta il caso-studio della produzione di pasta a partire da varietà antiche di frumento duro quali Saragolla e Senatore Cappelli coltivate in territori afferenti all'area "Monti Reatini", una delle quattro aree interne della regione Lazio. Tali varietà, grazie alla limitata richiesta di azoto, si adattano a poter essere coltivate in terreni in cui il contenuto di tale elemento è scarso e alle coltivazioni biologiche che non prevedono l'uso di fertilizzanti chimici.

Nello studio, è stata effettuata una caratterizzazione tecnologica delle granelle mediante la determinazione di indicatori della qualità molitoria, quindi è stata condotta un'analisi reologica sulle semole da esse ottenute per valutare l'idoneità delle varietà oggetto di studio all'ottenimento di prodotti di seconda trasformazione quali la pasta.

È stata condotta, inoltre, una caratterizzazione nutrizionale delle granelle, delle semole e di campioni di pasta ottenuti da quest'ultime, determinando il contenuto di molecole ad attività antiossidante, quali i composti fenolici sia in forma libera che in forma legata. In tal modo è stato valutato l'impatto dei processi di prima e seconda trasformazione sui composti fenolici.

Lo studio ha preso in considerazione anche diversi formati di pasta, in particolare "penne" e "spaghetti", che rappresentano le tipologie maggiormente consumate in Italia, così da poter valutare un possibile effetto dei tempi di essiccazione della pasta sulle caratteristiche nutrizionali dei prodotti.

Dallo studio è emerso che nonostante le granelle e le semole oggetto di studio abbiano una qualità inferiore a quelle di varietà geneticamente migliorate, la pasta prodotta presenta un contenuto in fenoli in linea con altri alimenti e pertanto, grazie alla frequenza di consumo, può costituire un'importante fonte di molecole antiossidanti che contribuiscono al mantenimento di un buono stato di salute. Il caso-studio presentato è, pertanto, un esempio di valorizzazione di prodotti locali e di creazione di filiere che rappresentano una strategia per lo sviluppo socio-economico delle aree interne. Esso costituisce al contempo un contributo alla salvaguardia della biodiversità del frumento duro.

Il lavoro è stato svolto nell'ambito del progetto TERRAVITA finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (MiPAAF).

IL BOSCO E L'ALLEVAMENTO NELLE AREE INTERNE DELLA SARDEGNA: IL CASO DEL SUINO DI RAZZA AUTOCTONA

S. Porcu¹, G. Piras¹, F. Nuvoli², G. Battacone², C. Diaferia³, G. Patteri¹, A. Casula¹

¹*Agenzia Forestale Regionale per lo Sviluppo del Territorio e dell'Ambiente della Sardegna (FoReSTAS), Cagliari*

²*Dipartimento di Agraria, Sezione di Scienze Zootecniche, Università degli Studi di Sassari*

³*Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari, Parma
sporcu@forestas.it*

L'Isola della Sardegna si estende per 2.410.000 ha con una copertura boschiva di 1.340.700 ha (55% della superficie totale), rappresentata dal 37% di latifoglie sempreverdi, dall'8% di caducifoglie e dal 7% di conifere. I *boschi ghiandiferi* occupano una superficie complessiva di circa 499.000 ha (37% della superficie boschiva regionale).

Il 10% della superficie dell'Isola è gestita dall'*Agenzia Forestale Regionale* Fo.Re.S.T.A.S. (L.R. n. 8/2016), che amministra 222.400 ettari ripartiti in compendi forestali demaniali (37%), aree pubbliche in concessione (40%) e cantieri in occupazione (23%) ai sensi del R.D. 3267/23. Con riferimento ai compendi amministrati dall'Agenzia, dall'analisi in ambito GIS degli Habitat *Corine Biotops*, emerge che le principali tipologie forestali corrispondono a: leccete (31,13%); matorral di querce sempreverdi (8,47%); boschi di roverella (2,24%); sugherete (1,93%). Nei presidi demaniali e comunali l'Agenzia conserva le consuetudini degli *usi civici* tradizionali, concedendo alle popolazioni locali il pascolamento, il legnatico ed il ghiandatico.

Nell'ambito della *multifunzionalità* e dei *servizi ecosistemici* forniti dai boschi gestiti da Fo.Re.S.T.A.S., è attualmente oggetto di studio un *modello gestionale agro-silvo-pastorale, sostenibile ed integrato*, che tende all'introduzione razionale del *suino di razza Sarda* in alcuni presidi forestali delle aree interne, al fine di tutelare il genotipo autoctono e valorizzare i prodotti naturali del bosco.

L'allevamento suino in Sardegna ha origini antichissime, risalenti al periodo preistorico del neolitico antico (sesto millennio A.C.), con un importante incremento nel periodo romano grazie alle notevoli disponibilità di superfici ghiandifere.

Le tecniche tradizionali di allevamento e trasformazione in prodotti tipici (prosciutti, salsiccia, pancetta, guanciali, ecc.) sono tuttora diffuse nelle aree rurali dell'entro-terra, custodite e tramandate nel tempo in ambito familiare. Tuttavia, a seguito dello spopolamento delle aree interne, l'età media dei suinicoltori e dei trasformatori si sta elevando sempre più.

Nel dicembre 2016 la Sardegna è risultata la prima regione in Italia per il numero di allevamenti suinicoli (16.365), prima per numero di verri (14.219), seconda per numero di scrofe (61.502) e settima per numero di capi totali censiti (166.648). Per quanto riguarda la razza autoctona *Sarda* (D.M. n. 21.664 del 08/06/2006), dai dati del Registro Anagrafico dell'Associazione Nazionale Allevatori Suini (2015), risultano censiti 315 capi (20 verri, 61 scrofe, 234 allievi), ripartiti in 13 allevamenti. Sebbene i suini di razza *Sarda* censiti siano tuttora limitati, nelle aree boschive dell'Isola sono presenti numerosi soggetti con caratteristiche morfologiche ascrivibili alla razza autoctona.

Tra gli obiettivi di questo modello gestionale rientra la promozione di *azioni* volte al riconoscimento del patrimonio genetico non censito, al fine di consentire l'attivazione del processo di filiera. Il *modello gestionale agro-silvo-pastorale* proposto, basato sul *binomio suino autoctono e bosco*, rappresenta un *sistema ecologico* di natura *complementare e sostenibile*, che consente contestualmente la tutela e valorizzazione del suino autoctono e la sostenibilità degli ecosistemi forestali, contribuendo alla creazione della filiera suinicola regionale.

L'allevamento del suino di razza *Sarda*, nei compendi forestali delle aree interne, rappresenta un'opportunità di sviluppo economico locale, contenendo il fenomeno di spopolamento ed abbandono delle attività agro-silvo-pastorali, contribuendo contestualmente all'eradicazione della Peste suina africana ed alla conservazione dell'imponente patrimonio antropologico-culturale ed identitario.

VALORIZZAZIONE E GESTIONE DEI CEDUI E DEI CASTAGNETI DA FRUTTO PER LA TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ

S. Scalercio¹, S. Greco¹, G. Luzzi², M. Infusino¹

¹*Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria,
Unità di Ricerca per la Selvicoltura in Ambiente Mediterraneo (CREA-SAM), Rende (CS)*

²*Ente Parco Nazionale della Sila
stefano.scalercio@crea.gov.it*

L'utilizzo dei castagneti in Calabria rappresenta una importante risorsa economica fin dai tempi più antichi. La gestione dei castagneti è orientata primariamente allo sfruttamento delle risorse legnose per i settori industriale, artigianale, agricolo, ma anche verso la produzione dei frutti per il settore alimentare. Accanto all'aspetto economico, una corretta gestione dei boschi di castagno dovrebbe porre attenzione anche alla tutela della biodiversità legata a questi habitat.

Al fine di valutare gli effetti della gestione dei castagneti sulla biodiversità, sono state campionate le comunità di lepidotteri notturni in tre diverse condizioni: castagneti da frutto, cedui maturi e tagliate recenti, selezionando alcune aree della Catena Costiera in provincia di Cosenza.

Le comunità di Lepidotteri notturni sono state campionate da maggio a novembre 2015 in 9 siti di campionamento raggruppati in 3 triplete (A₁₋₂₋₃, B₁₋₂₋₃, C₁₋₂₋₃) ciascuna delle quali rappresentata da tre aree a diversa gestione: (1) castagneto da frutto, (2) ceduo maturo, (3) taglio recente. In ciascun sito è stata posizionata una trappola luminosa UV-Led, attivata per una notte al mese simultaneamente in tutte le stazioni. Il materiale raccolto è stato identificato e conservato presso la collezione dell'Unità di Ricerca per la Selvicoltura in Ambiente Mediterraneo, Rende (CS).

In totale sono stati campionati 8164 individui appartenenti a 328 specie di Lepidotteri notturni. I valori più alti di diversità e abbondanza sono stati osservati nei cedui maturi, dove predominano specie mesofile e sciafile. Le comunità campionate nei castagneti da frutto sono molto simili a quelle campionate nelle tagliate recenti, in entrambi i casi sono risultate dominanti le specie eliofile e termofile.

Dai risultati ottenuti emerge l'importanza della valorizzazione dei castagneti calabresi, intesa non solo per l'aspetto economico ma anche per quello ecologico, poiché il mantenimento della diversità strutturale degli ambienti castanicoli garantisce la formazione di habitat ottimali per specie con differenti esigenze ambientali che contribuiscono al mantenimento di una elevata biodiversità a livello di paesaggio.

Di recente i castagneti da frutto in Calabria sono stati lentamente abbandonati, lasciando maggior spazio alle pratiche di ceduzione per la produzione di paleria. Sarebbe opportuno però recuperare i castagneti abbandonati e riutilizzarli seguendo una corretta gestione al fine di incrementare la produzione economica e contemporaneamente promuovere la tutela della biodiversità rendendo stabilmente disponibili habitat termofili.

COLEOTTERI SAPROXILICI, STRUTTURA FORESTALE E INDICATORI DI BIODIVERSITÀ: CORRELAZIONI E IMPLICAZIONI PER LA CONSERVAZIONE BIOLOGICA NELL'APPENNINO CENTRALE: BOSCO PENNATARO (IS)

F. Parisi^{1,2}, F. Lombardi³, M. di Febraro¹, R. Tognetti^{1,4}, M. Marchetti¹

¹Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Pesche (IS)

²Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università degli Studi del Molise, Campobasso

³Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria

⁴The EFI Project Centre on Mountain Forests (MOUNTFOR), Edmund Mach Foundation, San Michele all'Adige (Trento)
francesco.parisi@unimol.it

Il Bosco Pennataro, in agro del Comune di Vastogirardi, è interessante per la definizione dei rapporti tra *Quercetalia pubescentis* e *Fagetalia sylvaticae*, dato che si riscontrano situazioni dove faggio e cerro si alternano in termini di abbondanza e frequenza. È esteso circa 300 ha, ad una quota compresa tra i 900 e i 1090 m s.l.m.

Da maggio a settembre 2014 è stato effettuato un monitoraggio faunistico rivolto, in particolare, ai coleotteri saproxilici in tale contesto forestale dell'Appennino Centrale.

Per l'area è stato pianificato un campionamento sistematico allineato, con 50 aree di saggio di 530 m² al cui centro è stata installata una trappola a finestra. Inoltre sono stati posizionati alcuni elettroreti per il censimento della coleotterofauna emergente dal legno in decomposizione.

Negli stessi plot si è quantificata e descritta la struttura forestale, le componenti di necromassa e la presenza di 23 tipologie di microhabitat.

I dati forestali sono stati raccolti per valutare gli attributi strutturali, il legno morto e la relativa abbondanza delle diverse componenti necrotiche nelle varie classi di decadimento. Inoltre è stata analizzata l'eterogeneità e la frequenza dei microhabitat e il loro legame con le specie di coleotteri saproxilici campionati. Infine, la categoria trofica e lo stato di conservazione IUCN sono stati inclusi come *species traits* utilizzando l'approccio *fourth-corner*.

Nell'area di studio sono stati raccolti 2692 coleotteri appartenenti a 151 specie. Tra il materiale rinvenuto, 49 *taxa* sono risultate incluse nella Categoria Red List IUCN. In particolare, tre di esse come *taxa* quasi minacciati (NT: *Near Threatened*), ovvero specie che corrono un crescente rischio di estinzione nel breve o medio periodo.

Per l'analisi *fourth-corner approach* sono state selezionate 5 variabili ambientali e 20 specie di coleotteri saproxilici di cui era nota sia la categoria trofica che la categoria Red List IUCN.

Nella maggior parte dei casi, il modello ha evidenziato relazioni significative tra specie saproxiliche e componenti forestali censite, in stretta relazione alla categoria trofica nonché alla Red List IUCN di appartenenza.

Analizzando i dati è evidente che le specie prettamente xilofaghe riscontrano magnitudine significative per le componenti legnose morte, così come per i coleotteri micetofagi. Le specie corticicole evidenziano affinità con i microhabitat. Inoltre, per i predatori selezionati, i risultati sono simili a quanto osservato per gli xilofagi, considerando le componenti forestali significative.

Le componenti forestali rilevate sembrano avere particolare importanza per le specie inserite nella categoria Red List IUCN: per le specie IUCN – LC (Least Concern) risultano significativi il legno morto a terra, le ceppaie ed i microhabitat. Nei *taxa* inseriti in IUCN – NT (Near-threatened) il modello ha selezionato la biomassa e i microhabitat come indicatori sensibili.

In questo contributo sono state utilizzate le Liste Rosse come strumento fondamentale per promuovere la conservazione della biodiversità, perché identificano le specie il cui rischio di estinzione, globale o locale, è imminente.

I risultati hanno evidenziato come l'abbondanza della fauna saproxilica è influenzata dalla quantità di legno morto, dalle sue dimensioni e stadio di decadimento, ma anche dall'eterogeneità strutturale della foresta e dalla presenza microhabitat.

FAGGETE, FUOCO E GESTIONE POST-INCENDIO A SUD DELLE ALPI

D. Ascoli¹, J. Maringer², R. Motta³, V. Giorgio⁴, G. Bovio³, D. Castagneri⁵, M. Conedera²

¹*Dipartimento di Agraria, Università di Napoli "Federico II"*

²*Insubric Research Group, Swiss Federal Research Institute WSL, Cadenazzo, Svizzera*

³*Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Agroalimentari, Università di Torino*

⁴*Bioeconomy Unit, Joint Research Centre European Commission, Ispra, Italia*

⁵*Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università di Padova
dascoli7@gmail.com*

I cambiamenti climatici e di uso del suolo possono favorire un aumento del disturbo da incendi nelle faggete alpine. Di conseguenza, è necessario definire delle prescrizioni selvicolturali per la gestione post-incendio basate sulla conoscenza delle dinamiche ecologiche innescate dal fuoco. Tuttavia, l'ecologia del faggio in relazione al disturbo da fuoco non è ancora pienamente compresa. In questo lavoro, abbiamo studiato le dinamiche di rinnovazione naturale del faggio in funzione della severità del fuoco, della produzione di seme (pasciona) e di misure selvicolturali post-incendio. L'area di studio è caratterizzata da un ceduo invecchiato di faggio (~ 55 anni) in Piemonte percorso da una grande incendio (480 ha) durante l'ondata di calore anomala dell'estate del 2003. I rilievi sono stati effettuati in popolamenti non gestiti (assenza di taglio post-incendio) e gestiti (tagli realizzati in tempi diversi dopo l'incendio). Nei siti non gestiti, la tempistica della mortalità degli individui di faggio e la copertura residua sono state influenzate dalla severità del fuoco. Dove intensità e severità sono state alte (esposizione calde, pendenze elevate), la mortalità è stata immediata e il faggio non è riuscito a rinnovare per via vegetativa o da seme. Tuttavia, nelle aree a severità intermedia, la mortalità è stata progressiva, consentendo l'insediamento e l'affermazione della rinnovazione da seme a seguito della pasciona del 2006 (in media, 40.000 semenzali ettaro a 5 anni dalla pasciona). Il fuoco ha migliorato le condizioni del letto di germinazione (i.e., riduzione della lettiera, esposizione suolo minerale) mentre l'apertura graduale della copertura ha creato condizioni di luce intermedie che hanno favorito i semenzali di faggio. Nei siti gestiti, le aree tagliate nell'inverno del 2007 subito dopo la pasciona presentano una rinnovazione di faggio significativamente maggiore (in media, 70.000 semenzali ettaro) rispetto alle aree non gestite, o a quelle caratterizzate da tagli tardivi (i.e., > 6 mesi post-pasciona). Questi risultati mostrano una interessante interazione fra severità del fuoco, pasciona e taglio post-incendio. Il presente studio contribuisce a comprendere l'ecologia del faggio in relazione ai disturbi e offre spunti per indirizzare interventi selvicolturali in faggete alpine. Per aumentare la rinnovazione naturale del faggio è necessario valutare la tempistica naturale dell'apertura della copertura, aspettare la prima pasciona post-incendio ed intervenire in modo tempestivo. Tagli tardivi danneggiano la rinnovazione in fase di affermazione, fanno affidamento su poche piante porta seme residue, non sfruttano le condizioni di suolo favorevoli create dal fuoco, e rischiano di favorire specie competitive. I faggi di maggiori dimensioni, anche se fortemente danneggiati, devono essere conservati per servire da piante da seme, proteggere i semenzali da una radiazione eccessiva, e garantire un input graduale di necromassa legnosa nel bosco.

INTER INDIVIDUAL VARIABILITY IN THE INFLUENCE OF CONES PRODUCTION ON RADIAL GROWTH IN NORWAY SPRUCE (*PICEA ABIES* (L.) H. KARST.)

**F. Ruffinatto¹, D. Ascoli¹, R. Berretti¹, M. Mencuccini², R. Motta¹,
P. Nola³, P. Piussi⁴, G. Vacchiano¹**

¹Department of Agricultural, Forestry and Food Sciences (DISAFA), University of Turin, Grugliasco, Italy

²School of GeoSciences, University of Edinburgh, UK

³Department of Earth and Environmental Sciences, University of Pavia, Italy

⁴Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali (GESAAF), University of Florence, Italy.

flavio.ruffinatto@unito.it

Mast-seeding, i.e. the production of occasional large seed crops followed by years of low seed production with a high level of synchronization among neighbouring individuals, is a reproductive strategy common of several perennial plants, among which Norway spruce (*Picea abies*).

Although the biomass of reproductive structures usually represents a rather limited fraction of the net annual production by trees, it has been frequently hypothesized that since primary production is usually limited by the pool of available resources, a trade-off should exist between growth and reproduction, especially for mast-seeding trees, with a consequent constraint in vegetative growth during mast years. With regard to xylem, several studies reported reduced radial growth during mast years both in hardwoods and softwoods. Association between large cone production and reduced ring growth has been observed in Norway spruce in several studies. However, positive correlation between xylem growth and cone production has been observed too, thus suggesting that mast associated ring width reduction could vary depending on trees access to resources. In absence of constraints trees with access to resources would be able to overcompensate the effects of a large cone production and would not show any trade-off between ring growth and reproduction.

In this work we expand a study conducted on 13 spruce trees in the Valbona Forest Reserve located at 1700 m a.s.l. in the Natural Reserve of Paneveggio (TN, Italy), aimed at investigating the presence of a trade-off between growth and reproduction for trees living at forest edges. In the original study year-to-year variability in individual cone production for the 13 trees was recorded from 1983 to 1990 and related to annual ring increments. In such time span individual trees showed large differences in cone production, which appeared to be consistent among years, and three good seed years (1983, 1985 and 1988) were recorded, but no mast ones. Given the absence of mast years, no effect of the cone number on radial increment could be found, thus supporting the thesis that trade-off between ring growth and reproduction can be overcompensated by trees with access to resources.

In the present study we expand the records time span to 30 years (1983-2013), and test if high cone production trees and low cone production ones show a different trade-off between ring growth and reproduction.

IL SEQUESTRO DI CARBONIO NEI PRODOTTI LEGNOSI: CONSEGUENZE PER LA CONTABILITÀ A SCALA NAZIONALE E NELLE AREE INTERNE

**A. Perone¹, S. Di Benedetto^{1,2}, B. Lasserre¹, M. Vizzarri¹,
L. Sallustio^{1,3}, M. Marchetti^{1,3}**

¹*Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Pesche (IS)*

²*Dipartimento di Agraria, Università degli studi Mediterranea, Reggio Calabria*

³*Centro di Ricerca per le Aree Interne e gli Appennini, Università degli Studi del Molise, Pesche (IS)*

annalisa.perone@studenti.unimol.it

Il Protocollo di Kyoto impegna l'Italia, così come gli altri Paesi che hanno assunto degli obblighi di riduzione delle emissioni di gas serra, a contabilizzare un bilancio tra assorbimenti ed emissioni di carbonio, al fine di una corretta attuazione delle politiche di mitigazione ed adattamento al cambiamento climatico. Un contributo positivo alla fissazione della CO₂ atmosferica, è fornito dai boschi. Oltre ai classici pools di carbonio (biomassa epigea, necromassa, biomassa ipogea e suolo), un serbatoio assolutamente non trascurabile è rappresentato dai prodotti forestali legnosi. I prodotti forestali legnosi (Harvested Wood Products, HWP), infatti, soprattutto in questo secondo commitment period hanno ricevuto un'attenzione via via crescente, grazie alla possibilità di essere inseriti negli Inventari Nazionali dei Gas Effetto-Serra e quindi contabilizzati al fine di adempiere agli impegni presi dai vari Stati membri. Ciò comporta notevoli ricadute sulla filiera bosco-legno da un punto di vista pratico ed economico, con implicazioni interessanti per il mercato stesso del legno. In Italia, comprendere il contributo degli HWP al budget locale del carbonio potrebbe avere un ruolo positivo rispetto alla valorizzazione della risorsa forestale in chiave socio-economica, in particolar modo in contesti marginali e ad alta copertura forestale come le Aree Interne. Le Aree Interne, infatti, in virtù dei circa 8,7 M di ettari di bosco (circa il 40% della loro superficie totale), potrebbero trarre vantaggi dal riconoscimento, anche economico, del loro importante contributo al raggiungimento degli obiettivi del nostro Paese.

Questo lavoro si propone di valutare in modo più approfondito i principali drivers e le limitazioni per l'adozione degli HWP all'interno dei meccanismi di contabilità del carbonio in Italia, passando dalla scala globale e nazionale a quella locale con particolare riferimento alle Aree Interne. Infine, vengono descritte le opportunità e le sfide derivanti dall'integrare gli HWP nella gestione e pianificazione forestale a scala locale: (i) la predisposizione ed uso di strumenti di simulazione adeguati al fine di migliorare la valutazione del bilancio forestale del carbonio nei diversi serbatoi, nonché l'analisi dell'impatto ambientale; (ii) la strutturazione ed implementazione di politiche e regolamentazioni che rendano chiara ed esplicita la contabilizzazione degli stock di carbonio, permettendo dunque una loro valorizzazione anche a fini economici; (iii) l'adozione di approcci di pianificazione adattiva in grado di trasferire ed implementare in maniera fattiva le strategie di mitigazione dalla scala globale a quella locale.

LE CERRETE DELL'ALTO MOLISE. SELVICOLTURA E GESTIONE

P. Cantiani, F. Ferretti, U. Di Salvatore

SISEF

Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria,

Unità di Ricerca Foreste e Legno (CREA-FL), Arezzo

paolo.cantiani@crea.gov.it

Le formazioni forestali a prevalenza di cerro rappresentano il tipo forestale più importante in Molise con il 39% della superficie forestale regionale. Nel territorio della Comunità Montana Alto Molise tale percentuale sale al 47%, per un totale di 11552 ha.

La rilevanza del cerro in Molise è strettamente legata ai suoi usi tradizionali. Le principali funzioni delle cerrete sono state in passato la produzione di legna da ardere e di traversine ferroviarie, associato al pascolamento del bestiame domestico. I tipi strutturali prevalenti sono oggi le fustaie sulla proprietà pubblica e il ceduo in quella privata. La selvicoltura del cerro, pur al momento collegata all'unico prodotto ritraibile che è il combustibile, rappresenta per i comuni montani del Molise una importante entrata economica.

Dall'analisi effettuata dal Piano Forestale Territoriale di Indirizzo (PFTI) della Comunità Montana, i principali problemi selvicolturali attuali emersi sono: i) la rinnovazione delle fustaie; ii) la modalità di ceduzione (turni, ampiezza delle tagliate, rilascio della matricinatura); iii) la tecnica di conversione all'alto fusto dei cedui invecchiati.

Si riporta l'impostazione di una ricerca che ha previsto la costituzione di una rete di parcelle sperimentali volte a monitorare nel tempo gli interventi sperimentali nelle diverse tipologie strutturali.

La sperimentazione è stata effettuata nella Comunità Montana dell'Alto Molise ed ha interessato il tipo della "cerreta mesofila", predominante con un 39% della superficie rispetto alla "cerreta submontana mesofila" ed alla sua variante con abete bianco.

La metodologia adottata ha visto lo studio preliminare dei piani di assestamento che ha fornito una base di informazione sui trattamenti pregressi ed ha permesso la scelta dei tipi strutturali da studiare. Per le fustaie sono stati scelti tre siti di differente età, rispettivamente 45, 80 e 120. Nelle fustaie giovani e mature l'intervento si è focalizzato sulle modalità ed entità dei diradamenti del piano principale ed il controllo del sottopiano di carpino bianco, mentre per la fustaia stramatura sul taglio di rinnovazione. Per la parte a ceduo, sulla base delle criticità emerse dal PFTI, sono stati scelti due siti sui quali sono stati sperimentati interventi finalizzati all'avviamento ed al mantenimento del ceduo a prevalenza di cerro.

VALUTAZIONE DEI DANNI AL SUOLO PRODOTTI DA UTILIZZAZIONI FORESTALI ATTRAVERSO L'ANALISI MULTI-TEMPORALE DI CAMPIONI DI SUOLO E SCANSIONI LASER SCANNER PORTILE TERRESTRE

M. Cambi, F. Giannetti, D. Travaglini, G. Chirici, E. Marchi

SISEF

Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali (GESAAF)

Università degli Studi di Firenze

enrico.marchi@unifi.it

Le operazioni forestali possono portare a conseguenze negative in termini di compattazione e formazione di solchi, i quali possono a loro volta creare processi di degrado del suolo come l'erosione, le colate di fango e le frane. L'entità del danno dipende dal tipo di mezzo forestale, dal numero di passaggi, dalle caratteristiche del suolo e dalla pendenza. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di valutare l'impatto sul suolo a seguito di operazioni di esbosco attraverso due differenti metodologie: (i) una raccolta dei campioni di suolo, per la determinazione del grado di compattazione del suolo e (ii) l'acquisizione di scansioni con laser scanner portatile terrestre (PLS), per misurare l'entità i solchi e gli accumuli prodotti dal passaggio di mezzi forestali e quantificare il volume di suolo rimosso e spostato da questi. I rilievi sono stati effettuati in due piste che differivano per pendenza e numero di passaggi effettuati dei mezzi forestali. La raccolta dei dati è stata eseguita prima e dopo l'intervento di utilizzazione. Impatti significativi sono stati rilevati con entrambe le tipologie di rilievo. In particolare è stato possibile quantificare l'entità della compattazione attraverso i campioni di suolo - in termini di densità apparente, porosità e resistenza a penetrazione- e la profondità dei solchi attraverso i modelli multi-temporali derivanti da PLS. In particolare le scansioni multi-temporali hanno permesso di quantificare anche la perdita di volume del suolo. Pertanto, al fine di limitare i danni al suolo, è importante la valutazione del metodo di esbosco e dei mezzi da applicare in relazione alle condizioni specifiche, soprattutto quando si utilizza un livello elevato di meccanizzazione. Il presente lavoro dimostra che la tecnologia PLS può produrre un rilievo veloce, preciso e accurato per la valutazione del suolo a seguito di interventi di utilizzazione forestale permettendo di ricavare una valutazione continua e spaziale degli spostamenti del suolo.

ANALISI DEL CICLO DI VITA DEI PRODOTTI LEGNOSI: UN CASO STUDIO SUL PELLETT

A. Laschi¹, E. Marchi¹, S. González-García²

SISEF

¹*Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali (GESAAF),
Università degli Studi di Firenze, Firenze*

²*Departamento de Ingeniería Química, Escuela Técnica Superior de Ingeniería,
Universidad de Santiago de Compostela, España
enrico.marchi@unifi.it*

Negli ultimi anni l'interesse verso le energie rinnovabili, alternative all'impiego delle risorse fossili, è aumentato ed è destinato ad aumentare ancora. In questo contesto le foreste giocano un ruolo chiave in quanto fonte di un materiale rinnovabile e adatto sia alla lavorazione che alla produzione di energia, il legno. L'obiettivo di questo studio è stato valutare gli impatti ambientali, attraverso l'Analisi del Ciclo di Vita (*Life Cycle Assessment*), riguardo la produzione di pellet di legno di alta qualità, destinato a stufe e a caldaie domestiche, considerando un caso di studio in Toscana in un'industria di piccole dimensioni, rappresentativa delle condizioni di lavoro dell'Italia e dell'Europa Centrale. Nello studio non è stato affrontato l'intero ciclo di vita, ma sono state considerate le fasi a partire dall'utilizzazione del materiale legnoso in bosco fino alla produzione finale di pellet di legno, confezionato e pronto per essere distribuito a commercianti e utenti finali (approccio *cradle-to-gate*). Il legname utilizzato nel ciclo produttivo deriva sia da scarti di lavorazione di produzioni più nobili, sia da legname proveniente da boschi gestiti dell'Appennino toscano, generalmente orientati alla rinnovazione naturale, e nei quali quindi non sono presenti gli input energetici, come rimboschimenti, lavorazioni del terreno e trattamenti, tipici della selvicoltura industriale del Nord Europa. Per l'analisi sono state individuate sette categorie di impatto: *Climate Change*, *Ozone Depletion*, *Terrestrial Acidification*, *Freshwater Eutrophication*, *Marine Eutrophication*, *Photochemical Oxidant Formation* e *Fossil Depletion*. I risultati hanno mostrato che l'utilizzo di energia elettrica durante la produzione di pellet all'interno della fabbrica contribuisce alla maggior parte delle emissioni prodotte in tutto il ciclo considerato (circa il 90% per la maggior parte delle categorie di impatto considerate). Le utilizzazioni forestali sono causa di una frazione molto ridotta di emissioni sul totale calcolato, compresa tra l'1 e il 10% del totale, a seconda della categoria considerata. Considerando la realtà esaminata sono stati proposti e studiati quattro possibili scenari che hanno ipotizzato soluzioni differenti per migliorare il profilo ambientale del pellet, al fine di ridurre le emissioni totali. In particolare la sostituzione della caldaia utilizzata con un impianto di cogenerazione a biomassa, capace di produrre l'intero fabbisogno di energia elettrica del ciclo produttivo del pellet, ha mostrato i migliori risultati in termini di emissioni totali (eccetto per la categoria *Marine Eutrophication*). I risultati emersi da questo studio, relativi a aziende produttrici di pellet di piccole dimensioni, possono essere considerati rappresentativi non solo per le aziende italiane ma anche per industrie di dimensioni simili dell'Europa Centrale, caratterizzate da strutture comparabili sia per il processo produttivo applicato che per l'approvvigionamento di materie prime.

LA PARTECIPAZIONE PUBBLICA NELLA PIANIFICAZIONE FORESTALE: UN CASO STUDIO NEL MATESE

F. Ferretti¹, P. Cantiani¹, Di Salvatore ¹, I. De Meo²

SISEF

¹*Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria,
Unità di ricerca Foreste e Legno (CREA-FL), Arezzo*

²*Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria,
Unità di Ricerca Agricoltura e Ambiente (CREA-AA), Firenze
fabrizio.ferretti@crea.gov.it*

L'attuazione di un processo partecipativo nella pianificazione forestale permette di raggiungere diversi obiettivi: fornire uno strumento condiviso di gestione del territorio, considerare le reali esigenze della popolazione (dimensione sociale della sostenibilità), coniugare le conoscenze tecniche con quelle locali, sensibilizzare e informare la popolazione sulle funzioni e i valori del bosco.

In particolare, in ogni fase della realizzazione di un Piano Forestale Territoriale di Indirizzo (PFTI) assume particolare rilevanza il processo partecipativo sia nell'individuare gli obiettivi di piano, sia nell'attuazione degli interventi previsti. Un piano partecipato diviene un reale strumento di sviluppo del territorio aderente alle esigenze delle realtà locali e riduce la possibilità che insorgano situazioni conflittuali.

Il presente contributo riporta un caso studio riguardante tale ambito che ha interessato il territorio del Matese.

Si tratta di un esempio in cui il coinvolgimento della comunità locale ha riguardato l'iter di pianificazione: dalle indagini preliminari fino all'inquadramento delle potenzialità dei due tipi forestali più rappresentati.

Un intento che si vuole raggiungere è quello di delineare una metodologia che dia la possibilità di trasferire la procedura attuata ad altre realtà e contesti del territorio italiano.

IL RUOLO DEGLI STAKEHOLDER NELLA DEFINIZIONE DELLE STRATEGIE DI VALORIZZAZIONE DELLA FILIERA FORESTA-LEGNO DELLE AREE INTERNE: IL CASO STUDIO DELLA REGIONE CALABRIA

**M. Maesano¹, A. Paletto², G. Giacobelli², G. Matteucci¹, F. Pastorella²,
R. Turco³, G. Scarascia Mugnozza^{4,1}**

¹*Consiglio Nazionale per la Ricerca, Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo (CNR-ISA FoM), Rende (CS)*

²*Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Unità di Ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale (CREA-MPF), Trento*

³*Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Unità di Ricerca per la Selvicoltura (CREA-SEL), Arezzo*

⁴*Dipartimento per l'Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF), Università degli Studi della Tuscia, Viterbo
mauromaesano@gmail.com*

Le Aree interne, secondo quanto riportato nella "Strategia nazionale per le Aree interne: definizione, obiettivi, strumenti e *governance*" del 2014, rappresentano tutte quelle zone dove la decrescita economica e l'emigrazione hanno dato luogo a sistemi agro-forestali non più utilizzati e a conoscenze tradizionali non più attivate. Al fine di rilanciare queste Aree, che rappresentano i tre quinti del territorio nazionale, è necessario "riutilizzare" il capitale naturale attraverso un approccio partecipativo con le comunità in grado di riattivare le conoscenze locali e tradizionali delle popolazioni che vivono questi territori. In questo contesto, la filiera foresta-legna svolge un ruolo chiave in tale processo di riappropriazione territoriale. Il presente contributo, redatto nell'ambito del Progetto "ALForLab", ha investigato le opinioni dei portatori d'interessi della Regione Calabria in merito alle possibili strategie di valorizzazione della filiera foresta-legno in quattro aree: Sila, Pollino, Catena Costiera, Serre Calabre. Le opinioni dei portatori d'interesse sono state raccolte tramite la somministrazione faccia-a-faccia di un questionario ad un campione di 99 portatori d'interessi (48 della Sila, 23 delle Serre Calabre, 13 rispettivamente della Catena Costiera e del Pollino). I rispondenti hanno valutato l'importanza di una serie di obiettivi finalizzati alla valorizzazione della filiera foresta-legno in ciascuna area: (1) valorizzazione economica dei prodotti legnosi; (2) diffusione della certificazione forestale; (3) orientamento della produzione verso le richieste del mercato; (4) interventi di coordinamento della filiera foresta-legno; (5) implementazione del valore culturale e ambientale del bosco; (6) incentivazione della meccanizzazione delle operazioni colturali in bosco e di trasformazione del legname; (7) miglioramento del lavoro degli operatori del settore. In aggiunta, i portatori d'interessi intervistati hanno espresso la propria opinione in riferimento alla capacità di alcune azioni nel conseguire i suddetti obiettivi. I dati raccolti hanno consentito la definizione di una strategia partecipata di valorizzazione della filiera foresta-legno per ciascuna area studio. I risultati evidenziano come, a detta dei portatori d'interessi, gli obiettivi prioritari da perseguire in tre delle quattro aree (Pollino, Serre Calabre e Sila) siano: l'implementazione del valore culturale e ambientale del bosco, il miglioramento del lavoro degli operatori del settore, la diffusione della certificazione forestale. Nella Catena Costiera i rispondenti hanno inserito tra gli obiettivi prioritari gli interventi di coordinamento degli attori della filiera anziché l'implementazione del valore culturale e ambientale del bosco, spiegabile da fatto che questa area risulta la più antropizzata rispetto alle altre. Per quanto concerne le azioni concrete per conseguire i suddetti obiettivi prioritari gli intervistati hanno enfatizzato l'importanza dell'educazione ambientale, per migliorare nei cittadini la consapevolezza del valore naturale e culturale del bosco, e la necessità di attivare di corsi di formazione professionali per gli operatori del settore. Inoltre, risulta anche di grande importanza, a detta degli intervistati, la diffusione della certificazione forestale a livello regionale per una maggiore sostenibilità ambientale, sociale ed economica con azioni finalizzate a facilitare l'accesso dei prodotti certificati al mercato e la creazione di un sistema di tracciabilità dei prodotti legnosi e non.

ALFORLAB - LABORATORIO PUBBLICO-PRIVATO PER L'APPLICAZIONE DI TECNOLOGIE INNOVATIVE AD ELEVATA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE NELLA FILIERA FORESTA-LEGNO-ENERGIA

G. Scarascia Mugnozza¹, M. Maesano², G. Matteucci²

¹*Dipartimento per l'Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF), Università degli Studi della Tuscia, Viterbo (VT)*

²*Consiglio Nazionale per la Ricerca, Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo (CNR-ISAFoM), Rende (CS)
mauromaesano@gmail.com*

Il Laboratorio pubblico-privato per la filiera ambiente-legno-foreste (AlForLab – www.alforlab.it) è un progetto di ricerca nell'ambito del Programma Operativo Nazionale (PON) di Ricerca e Competitività e fa parte del Cluster MEA (Materiali Energia Ambiente) per la Regione Calabria. Il Laboratorio ha come obiettivo strategico lo sviluppo e l'integrazione di tecnologie innovative per la valorizzazione delle risorse ambientali e forestali della regione Calabria. La sua missione è sviluppare un programma integrato di coinvolgimento e di ricerca per e con le imprese, finalizzato a conoscere, inventariare, pianificare/gestire ed utilizzare in modo innovativo le risorse forestali, le biomasse legnose e i servizi ecosistemici da loro offerti al territorio, particolarmente a rischio, del Sud Italia. Gli obiettivi generali del progetto sono:

Sviluppare metodologie avanzate e coerenti per il monitoraggio, l'inventariazione e la costruzione di scenari in tempo reale sulla produttività delle risorse forestali e sulla quantificazione di servizi ecosistemici presenti nel territorio della Calabria e negli ambienti mediterranei in generale attraverso l'uso di modellistica forestale, sistemi a pilotaggio remoto (SAPR) e tecniche di remote sensing associate alle metodologie classiche di rilievo.

Individuare, progettare e implementare le più idonee e avanzate innovazioni tecnologiche di processo e di prodotto per aumentare la disponibilità, la qualità e le trasformazioni della materia prima legno per l'impiego nell'edilizia, nella bioarchitettura, per usi non strutturali e per la bio-energia in realtà locali nelle aree di studio.

Definire percorsi e innovazioni tecnologiche per certificazione delle risorse forestali e la quantificazione del ruolo dell'intera filiera foresta-legno-ambiente ai fini della mitigazione ambientale (*life cycle assessment*).

I principali risultati attesi dal progetto sono:

Creazione di Sistema Osservativo Integrato delle Risorse Forestali della Calabria (SIRFOR);

Sistema di supporto alle decisioni (DSS) per la Gestione e pianificazione integrata delle risorse forestali;

Ottimizzazione delle attività di utilizzazione forestale tramite innovazioni di lavorazione in bosco e della logistica legata al taglio, allestimento, esbosco e messa a disposizione del materiale estratto alle aziende di seconda trasformazione;

Valorizzazione del materiale legnoso locale, tramite l'applicazione di soluzioni tecnologiche avanzate sia per gli incollaggi che per l'uso di materiali compositi.

Le attività progettuali si concentreranno all'interno di 4 aree di studio, la Catena Costiera (21294 ha), il Pollino (35341 ha), le Serre Calabre (40009 ha) e la Sila (91122 ha). Complessivamente l'area investigata ha una superficie forestale pari a 187766 ha (corrispondente a circa il 40% della superficie forestale regionale) con un indice di boscosità che varia da un minimo del 35.6% per la Catena Costiera, che è anche l'area più urbanizzata, ad un massimo del 65.7% per la Sila. Le aree di studio sono state identificate poiché hanno un grande interesse sia dal punto di vista naturalistico sia dal punto di vista paesaggistico con rilevante potenziale per rilanciare lo sviluppo e i servizi di queste aree attraverso lo sviluppo di filiere locali di legno-energia in concomitanza con le comunità locali e le risorse locali.

INTEGRAZIONE DI DATI INVENTARIALI E DATI TELERILEVATI CON SISTEMI A PILOTAGGIO REMOTO PER LA STIMA DI INDICATORI DELLA GESTIONE FORESTALE SOSTENIBILE

**D. Travaglini^{1,2}, A. Barbati^{1,3}, A. Barzagli², B. Del Perugia², F. Giannetti²,
D. Giuliarelli³, B. Lasserre^{1,4}, M. Marchetti^{1,4}, G. Santopuoli⁴,
A. Tomao³, G. Chirici^{1,2}**

¹*Società Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale*

²*Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università di Firenze*

³*Dipartimento per la Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università della
Tuscia, Viterbo*

⁴*Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise, Pesche (IS)
davide.travaglini@unifi.it*

Le foreste, se opportunamente gestite, sono una risorsa naturale capace di erogare numerose utilità ecosistemiche contribuendo al miglioramento della qualità della vita. Il monitoraggio continuo e una gestione forestale attiva basata sui principi di sostenibilità riconosciuti a livello internazionale sono strumenti necessari per garantire il controllo, la tutela e la funzionalità degli ecosistemi forestali. Le attività selvicolturali connesse alla gestione delle risorse boschive sono determinanti per lo sviluppo socio-economico e per il presidio delle aree rurali e montane ed assumono un ruolo essenziale per favorire lo sviluppo di una economia verde in grado di conservare posti di lavoro e creare opportunità occupazionali per le nuove generazioni. L'innovazione tecnologica e il trasferimento delle conoscenze sono fondamentali per rendere più efficiente la gestione delle risorse e le performance ambientali delle filiere foresta-legno migliorando la competitività del settore forestale e dei sistemi economici rurali. Il progetto «FRESH LIFE Demonstrating remote sensing integration in sustainable forest management (LIFE14 ENV/IT/000414)», iniziato a settembre del 2015, si inserisce in questo contesto con l'obiettivo di dimostrare, con casi di studio concreti, i vantaggi che i gestori forestali possono ottenere dalla applicazione di determinate procedure di analisi, che si basano sull'uso combinato di dati misurati a terra con dati telerilevati da sensori ottici e/o laser scanning montati su sistemi a pilotaggio remoto (SAPR), ai fini della stima degli indicatori europei della gestione forestale sostenibile. In questo lavoro sono presentati: gli obiettivi specifici del progetto; le aree di studio dimostrative; il sistema di campionamento adottato per la selezione dei siti di rilevamento a terra; le caratteristiche tecniche dei sensori e dei SAPR utilizzati e dei dati telerilevati; i primi risultati relativi alla mappatura, con sistemi manuali e semiautomatici, dei tipi forestali secondo il sistema di classificazione degli European Forest Types, e alla stima, con metodi parametrici, della provvigione legnosa unitaria. L'accuratezza delle classificazioni è stata valutata su aree test attraverso il calcolo della overall accuracy. Le performance di stima dei metodi parametrici sono state valutate attraverso il calcolo dell'RMSE percentuale.

STRADE FORESTALI PER SCOPI DI PROTEZIONE CIVILE: IL PROGETTO EUROPEO FORCIP+

**E. Marchi¹, C. Foderi¹, A. Laschi¹, R. Gomez², A. Kobler³, I. Duche⁴, F. Gallego²,
D. Travaglini¹, P. Patias⁵**

SISEF

¹*Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali (GESAAF),
Università degli Studi di Firenze*

²*Castilla y Leon Wood & Forest Services Center (CESEFOR), Spain*

³*Slovenian Forestry Institute (SFI), Slovenia*

⁴*Office National des Forêts (ONF), France*

⁵*School of Rural & Surveying Engineering, Aristotle University (AUTH), Greece
enrico.marchi@unifi.it*

I boschi coprono circa un terzo della superficie nazionale italiana, e altrettanto della superficie europea. Gli incendi forestali sono un fenomeno diffuso soprattutto a livello del Mediterraneo, e sia la prevenzione che la lotta a questo fenomeno sono aspetti su cui sia i singoli Stati, sia l'Unione Europea investono molte risorse; infatti la protezione della popolazione da eventi pericolosi e catastrofici è una tematica ampia e molto sentita a livello politico e istituzionale, a scala locale come a scala globale. Considerando quindi l'importanza dei boschi, la loro diffusione in termini di superficie e la loro suscettibilità al fuoco e ai pericoli conseguenti per la popolazione, appare evidente come sia fondamentale predisporre procedure di protezione civile specifiche per operare in aree boscate. Nel contesto forestale le strade di servizio al bosco hanno un ruolo chiave sia a livello gestionale che di operatività per gli interventi di protezione civile, in particolare per gli aspetti di antincendio boschivo (AIB). La viabilità forestale è spesso gestita basandosi su esigenze legate alla gestione forestale, e raramente questa viene ottimizzata per altre funzioni. Essendo però le strade forestali strutture che richiedono ingenti investimenti economici legati alla pianificazione, progettazione, costruzione e manutenzione dei tracciati, oltre che essere potenzialmente impattanti sull'ambiente, è fondamentale che queste rispondano in maniera efficiente a tutte le esigenze legate all'utilizzo del bosco e alla sua gestione sostenibile, e che siano ottimizzate per rispondere a tutte le funzioni che devono assolvere in una data area. In questo contesto il progetto FORCIP+ mira ad una migliore efficienza nell'utilizzo delle strade forestali per scopi di protezione civile, e in particolar modo per la prevenzione e la lotta agli incendi boschivi. Il progetto rientra in una linea di finanziamento del Dipartimento per gli aiuti umanitari e la protezione civile (ECHO - European Commission's Humanitarian aid and Civil Protection department) che finanzia ogni anno progetti di cooperazione per il miglioramento di conoscenze e tecniche su aspetti legati alla salvaguardia della Società. FORCIP+ mira a fornire indicazioni, strumenti ed esempi utili per migliorare la pianificazione, la costruzione, l'uso e la manutenzione delle strade forestali per scopi di protezione civile, e in particolare per l'antincendio boschivo, attraverso il raggiungimento di una serie di obiettivi tra cui l'analisi dello stato dell'arte, la standardizzazione delle classificazioni di strade e mezzi, la raccolta dati in aree campione finalizzata alla creazione di database strutturati secondo regole comuni, lo sviluppo di un sistema di navigazione da utilizzare nelle fasi operative di AIB. Nel presente contributo vengono riportati i dettagli, lo stato di avanzamento e i risultati attesi del progetto FORCIP+.

POTENZIALITÀ PRODUTTIVA E ATTITUDINE ALLA PRODUZIONE DI BIOPOLIMERI DI DIVERSI GENOTIPI COLTIVATI A CEDUO A TURNO BREVE

**L. Saulino¹, E. Allevato¹, A. Rita^{1,2}, F. Cona¹, M. Teobaldelli¹, M. Vella¹, C. Spina¹,
V. Mogavero¹, A. Saracino¹**

¹Università di Napoli Federico II, Dipartimento di Agraria, Portici (NA)

²Università della Basilicata, Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali Potenza (PZ)
valentina.mogavero.sp@gmail.com

Con cedui a turno breve o Short Rotation Coppice (SRC) si indicano colture specializzate destinate alla produzione di materiale legnoso da energia o da destinare all'industria della chimica verde per la produzione di biopolimeri, ottenute mediante coltivazione in pieno campo di specie arboree forestali a rapido accrescimento e spiccata attitudine al ricaccio da ceppaia, piantate a densità elevate e gestite con turni di raccolta molto brevi (2-4 anni).

In questo lavoro, presentiamo uno studio comparativo di un set di specie e relativi ibridi al fine di valutarne la produttività e l'attitudine a fornire materia prima per scopi energetici e per processi industriali afferenti alla chimica verde.

Lo studio è stato condotto in piantagioni sperimentali a bassi input energetici esterni, realizzate in condizioni pedoclimatiche omogenee, caratterizzate da due differenti modelli colturali. Nel modello A la piantagione è stata sottoposta ad un turno triennale della fase a fusto singolo, mentre per il modello B alla fase a fusto singolo è stato assegnato un turno quinquennale.

Per la stima della biomassa lignocellulosica prodotta, al termine di ciascuna stagione vegetativa sono state effettuate misure biometriche (diametro e altezza) dei fusti. Per valutare la qualità di queste biomasse in termini di potere energetico e attitudine alla conversione biochimica, è stata inoltre effettuata una caratterizzazione fisico-chimica del legno e della corteccia.

Nelle parcelle gestite secondo il modello A, i valori più elevati di produzione di biomassa sono stati raggiunti dai genotipi di eucalitto e i relativi ibridi, con un incremento medio annuale di 15.4 Mg ha⁻¹. Risulta inferiore la produzione di biomassa dei genotipi di pioppo ibrido e dei pioppi neri di provenienza Campana, con un incremento medio annuo rispettivamente di 8.0 Mg ha⁻¹ e 7.5 Mg ha⁻¹. Nelle parcelle gestite secondo il Modello B, il maggiore incremento di biomassa è stato registrato per le provenienze campane di pioppo nero con un incremento medio annuo di 12.2 Mg ha⁻¹ a fronte di un incremento medio annuale di 9.2 Mg ha⁻¹ dei pioppi ibridi. Questi risultati mostrano che un turno monoasse più lungo è più vantaggioso per i pioppi neri indigeni che per pioppi ibridi. Per gli eucalitti il modello A risulterebbe più performante poiché la dimensione dei fusti raggiunta al 5° anno ostacola la raccolta meccanica con il sistema a una fase.

Per quanto riguarda il contenuto di legno e corteccia, tutte le biomasse raccolte hanno mostrato un elevato contenuto di corteccia compreso tra il 20% e il 35% del peso totale. Questi valori leggermente elevati sono riconducibili alle ridotte dimensioni dei fusti dovute sia alla elevata densità che alla brevità dei turni.

Inoltre, la corteccia, comparata con il legno, ha mostrato un basso contenuto di cellulosa e un alto contenuto di lignina e cenere, rispettivamente, del 26%, 22% e il 6% dal totale della sostanza secca.

STIMA DEL POTENZIALE DI SEQUESTRO DI CARBONIO DEI BOSCHI MONTANI IN ITALIA

M. Vizzari, V. Garfi, G. Santopuoli, M. Marchetti

*Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Pesche (IS)
matteo.vizzari@unimol.it*

I boschi contribuiscono al benessere delle comunità in quanto forniscono un'ampia gamma di beni legnosi e non legnosi, rappresentano habitat per molte specie vegetali e animali, e offrono opportunità turistiche culturali ed occupazionali. Inoltre, i boschi sono in grado di mitigare gli effetti negativi del cambiamento climatico, assorbendo e immagazzinando anidride carbonica dall'atmosfera. Tuttavia, la riduzione degli interventi selvicolturali nelle aree montane e un generale invecchiamento dei soprassuoli, aspetti dovuti principalmente all'abbandono delle pratiche silvo-pastorali degli ultimi decenni, hanno determinato una alterazione della funzionalità e della loro capacità di assorbimento di carbonio. In questo contesto, la gestione forestale attiva può offrire un supporto efficace per massimizzare lo stock di carbonio, tenendo conto anche di altri servizi importanti a scala locale, come la disponibilità di legna da ardere o la tutela della biodiversità. Il presente lavoro ha l'obiettivo di testare le variazioni nello stoccaggio di carbonio simulando due forme di trattamento alternative in 3 boschi di faggio dell'Appennino centro-meridionale. A partire dalle informazioni derivate dai piani di gestione dei 3 boschi, è stato utilizzato il modello CO2FIX per simulare lo stock di carbonio in vari pool su una scala temporale di 300 anni, rispetto a una forma di trattamento per tagli successivi uniformi, definita "tradizionale", e un'altra a taglio saltuario a piccoli gruppi, definita "alternativa". Tra i risultati principali emerge che, riducendo l'intensità di prelievo e aumentando la frequenza degli interventi come nella gestione "alternativa", lo stock di carbonio per anno è mediamente superiore rispetto a quanto ottenuto con la forma di gestione "tradizionale", sia considerando l'intero periodo di simulazione (+65% circa) che dopo 110 anni (prima del taglio di sementazione nella forma di gestione "tradizionale"; +59% circa). Di contro, la forma di gestione "tradizionale" riesce a fornire circa il 47% in più di fitomassa rispetto a quella "alternativa", nell'arco di 125 anni. I risultati dimostrano che il sequestro di carbonio e l'approvvigionamento legnoso sono servizi "competitivi" fra loro, nel senso che all'aumento dell'uno corrisponde, in genere, una riduzione dell'altro. Il loro bilanciamento dovrebbe essere obiettivo fondamentale della gestione forestale nei paesaggi montani, al fine di aumentare gli introiti economici a scala locale, contribuendo allo sviluppo di queste aree spesso svantaggiate, e di migliorare la mitigazione dei cambiamenti climatici a scala più ampia, servizio collettivo, quest'ultimo, che deve ancora trovare riscontro economico.

SISTEMI AGROFORESTALI AD ALTA VALENZA PRODUTTIVA ED ECOLOGICA PER LA VALORIZZAZIONE DELLE AREE INTERNE

**P. Paris¹, A. Pisanelli¹, A. Massacci¹, M. Lauteri¹, F. Camilli², A. Franca³,
C. Della Valle⁴, A. Brunori⁵, D. Marandola^{6a}, A. Rosati^{6b}**

SISEF, Gruppo di Lavoro Agroselvicultura

¹*Consiglio Nazionale per la Ricerca, Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale
(CNR-IBAF) Porano (TR)*

²*Consiglio Nazionale per la Ricerca, Istituto di Biometeorologia
(CNR-IBIMET) Firenze*

³*Consiglio Nazionale per la Ricerca, Istituto per il Sistema Produzione Animale in Ambiente
Mediterraneo (CNR-ISPAM) Sassari*

⁴*Veneto Agricoltura, Legnaro (PD)*

⁵*PEFC Italia, Perugia*

⁶*Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria,*

^{6a}*Unità di Politiche e Bioeconomia, Roma*

^{6b}*Centro di Ricerca per l'Olivicoltura e l'Industria Olearia, Spoleto (Pg).*

piero.paris@ibaf.cnr.it

Nell'agroselvicultura (*agroforestry*), i sistemi agroforestali (SAF) sono definiti come la "deliberata consociazione tra specie arboree perenni, colture agrarie e/o animali al pascolo, nella stessa unità di superficie"; essi indicano dunque sia l'impianto di alberi all'interno di terreni coltivati o di aree destinate al pascolo, sia l'integrazione di colture agrarie o attività zootecniche su terreni già caratterizzati da copertura arborea. L'emergenza globale di adeguati approvvigionamenti alimentari e di biomasse (legno e legname, fibre, bioenergie, bio-raffinazione) richiede la necessità di aumentare in modo sostenibile le produzioni, con modelli colturali in grado di coniugare sostenibilità ambientale ed efficienza produttiva, valorizzando al meglio tutte le risorse territoriali disponibili. L'agroselvicultura può contribuire al suddetto obiettivo grazie alla consociazione di alberi, colture erbacee e zootecnia estensiva. L'intensificazione della produttività ecologica e dell'efficienza d'uso delle risorse naturali può essere realizzata sia studiando e realizzando appropriati SAF di natura innovativa sia attraverso il recupero e la valorizzazione di SAF tradizionali, importanti presidi di biodiversità e paesaggio in molte aree interne del Nostro Paese. La Politica Agricola Comunitaria (PAC), unitamente alla modernizzazione dell'agricoltura, ha avuto un ruolo determinante nel modificare il tradizionale paesaggio agroforestale del nostro territorio. La nuova PAC prevede pagamenti dedicati a favore dei SAF. Tuttavia, l'efficacia di questi incentivi richiede strategie ed azioni condivise fra istituzioni, mondo della ricerca ed attori territoriali. Una tale concertazione non può prescindere da adeguati investimenti nella ricerca del settore agroforestale, finalizzati particolarmente alla definizione dei nuovi paradigmi socio-ecologici necessari a delineare assetti territoriali di resilienza e sostenibilità, nell'ambito di una moderna agricoltura al servizio della società in continua evoluzione. Contributo realizzato con il supporto del Progetto EC AGFORWARD 2014-17 (FP7-KBBE-2013-7, www.agforward.eu) ed H2020 AFINET (Agroforestry Innovation Networks, 2017-19).

CONTRIBUTO DEGLI ALBERI FUORI FORESTA AL BENESSERE UMANO A SCALA DI PAESAGGIO: ANALISI PRELIMINARI

M. di Cristofaro, B. Lasserre, M. Ottaviano, M. Vizzarri, M. Marchetti

Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Pesche (IS)

marco.dicristofaro@unimol.it

Definiti 20 anni fa, gli “Alberi Fuori Foresta” (AFF) sono alberi distribuiti singolarmente, in formazioni lineari e boschetti, su aree non appartenenti alle categorie «bosco» e «altre terre boscate» (sensu FAO). Costituiscono una particolare risorsa forestale che, a dispetto della ridotta estensione, fornisce beni e servizi ecosistemici che concorrono in maniera sostanziale al benessere umano a scala non solo locale. Gli AFF contribuiscono alla protezione della biodiversità e alla mitigazione dei cambiamenti climatici, immagazzinando carbonio atmosferico nella fitomassa. Inoltre, sono un’importante risorsa di prodotti legnosi e non, svolgono ruoli di regolazione dei cicli biogeochimici e, non ultimo, favoriscono la conservazione del patrimonio culturale paesaggistico. Gli AFF rappresentano un’importante infrastruttura verde, dalla quale ripartire per recuperare la funzionalità dei paesaggi montani, caratterizzati da fenomeni di ricolonizzazione di ex-coltivi e pascoli abbandonati, e delle aree di fondovalle, influenzate da fenomeni di urbanizzazione e intensificazione dell’attività agricola. La ricerca si è recentemente concentrata sugli AFF, valutandone l’inclusione in statistiche nazionali e globali, quale prerequisito all’attuazione di strategie di gestione integrata del paesaggio. A tal proposito, molti studi hanno scelto l’approccio inventariale, ritenendolo efficace a supporto alle politiche di gestione del territorio. Tuttavia, ad oggi le informazioni sugli AFF sono scarse e/o frammentate tra istituzioni e stakeholders; questo ne impedisce l’inserimento negli inventari forestali nazionali. Inoltre, nonostante i numerosi lavori di mappatura, risultano ancora poco o per nulla indagate le influenze delle transizioni di uso/copertura del suolo sugli AFF. Considerando questi gap conoscitivi, l’obiettivo principale di questo lavoro è caratterizzare gli AFF in termini qualitativi e quantitativi. L’area di studio è rappresentata dall’intero territorio regionale del Molise. La metodologia adottata ha previsto: (i) fotointerpretazione di ortofoto digitali in ambiente GIS e misurazione delle metriche principali; (ii) estrazione di un campione di punti rappresentativi attraverso uno schema di campionamento stratificato per tasselli; (iii) raccolta di dati dendrometrici descrittivi e strutturali nei punti campione e relativa elaborazione. Sono stati identificati circa 168.000 elementi classificabili come AFF su tutto il territorio del Molise, che occupano il 12% circa della copertura forestale totale regionale. Dalle informazioni raccolte nei punti di campionamento, si nota che il 75% di questi elementi risulti “non gestito” (aree rurali in libera evoluzione, boschi di neoformazione, filari stradali, ecc.). Benché questo studio rappresenti uno dei primi tentativi di caratterizzazione e mappatura degli AFF a scala regionale in Italia, risulta uno strumento di base per migliorare la sostenibilità della gestione e pianificazione del paesaggio. Infatti, valutare la distribuzione e le caratteristiche degli AFF può facilitare l’integrazione di aspetti ecologici e socio-economici nel processo decisionale, soprattutto in un’ottica di valorizzazione delle aree interne. Tenendo conto del potenziale contributo di questa risorsa allo sviluppo sostenibile a scala locale, l’inventario degli AFF del Molise costituisce una solida base per comprendere meglio i legami con le comunità e ottimizzare i beni e servizi da essi forniti.

PIANIFICAZIONE ECOLOGICA DEL TERRITORIO PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE DELLE AREE INTERNE

A. De Toni, L. Sallustio, P. Di Martino, M. Marchetti

*Centro di Ricerca per le Aree Interne e gli Appennini (ArIA), Dipartimento di Bioscienze e Territorio,
Università degli Studi del Molise, Pesche (IS)*

andrea.detoni@unimol.it

Le Aree Interne (AI), sono delle realtà ormai ben definite in ambito nazionale, territori svantaggiati e connotati da un forte grado di marginalità. A seguito di una chiara spinta a livello europeo (Accordo di Partenariato 2014-2020) e di un considerevole interesse internazionale per lo sviluppo sostenibile delle aree montane in genere (SDGs, Agenda 2030), le AI sono state definite per la prima volta nell'ambito della Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI), nel 2012, come quei territori che presentano difficoltà d'accesso a servizi essenziali (sanità, istruzione, mobilità); interessano più della metà del territorio nazionale con un quarto della popolazione residente.

L'obiettivo della SNAI è quello di stimolare la definizione di politiche e azioni (approccio *bottom-up*) che possano contrastare la condizione di handicap strutturale delle AI e invertire il trend di progressivo spopolamento, rendendole attrattive e fruibili mediante uno sviluppo sostenibile del territorio.

Se da una parte è manifesta la necessità di una strategia di sviluppo delle AI, dall'altra è indispensabile evitare il sovrautilizzo, e conseguente rischio di depauperamento, del Capitale Naturale peculiare di queste aree. Si consideri ad esempio che, secondo le analisi svolte, le AI ospitano il 75% delle Aree Protette terrestri e in esse ricadono circa il 90% dei Parchi Nazionali italiani, risultando così vero e proprio scrigno di biodiversità. In aggiunta, questi territori rivestono un ruolo chiave nell'erogazione di servizi ecosistemici essenziali per il benessere della popolazione quali, per citarne alcuni, il sequestro e stoccaggio di carbonio, la regimazione idrica e la depurazione delle acque, la bellezza paesaggistica, la produzione agricola in genere e in particolare quella legnosa; a tal proposito, dall'analisi IUTI (Inventario dell'Uso delle Terre d'Italia) emerge che il 75% (circa 8.7 milioni di ettari) della superficie forestale nazionale ricade in AI.

Questa ricerca propone quindi la valutazione delle attuali potenzialità dei servizi ecosistemici presenti nelle AI, ad ora non considerati nei processi pianificatori, grazie a un confronto delle diverse prestazioni mediante un'analisi dei *trade-offs* e dei possibili relativi mutamenti dovuti a scelte pianificatorie e progettuali alternative. L'utilizzo di specifici software a supporto porterà, in aggiunta, alla quantificazione degli impatti dovuti allo sviluppo antropico sui servizi ecosistemici in genere. Il tutto sarà funzionale all'identificazione di sistemi gestionali e/o allocazione di interventi di protezione o ripristino del Capitale Naturale delle AI, tali da individuare le opzioni migliori per massimizzare benefici pubblici e privati e minimizzare i relativi costi, nell'ottica di una pianificazione ecologica e partecipata del territorio, multifunzionale e multiobiettivo.

L'analisi delle caratteristiche del territorio e di specifiche dinamiche, quali i cambiamenti di uso del suolo, le politiche territoriali e le misure di gestione, risultano propedeutici e necessari alla definizione e orientamento di processi di *governance* e pianificazione che rispettino il concetto e i principi alla base dello sviluppo sostenibile.

EFFETTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULL'ECOTONO DELLA TREELINE: IL CASO STUDIO NEL PARCO NAZIONALE DELLA MAJELLA, APPENNINO CENTRALE

C. Calderaro¹, C. Palombo¹, B. Lasserre¹, R. Tognetti^{1,2}, M. Marchetti¹

¹Dipartimento di Bioscienze e Territorio, DIBT-Forestry Labs, Pesche (IS)

²The EFI Project; Centre of Mountain Forests (MOUNTFOR), Edmund Mach Foundation,
San Michele all'Adige (TN)
chiara.calderaro@unimol.it

Gli ecosistemi forestali montani forniscono diversi benefici alle comunità locali nelle aree interne dell'Appennino. Sono inoltre estremamente vulnerabili ai cambiamenti ambientali e alla gestione forestale, in particolar modo alle quote più elevate. Il limite altitudinale degli alberi (*treeline*) è, infatti, spesso rappresentato da una zona di transizione e, in quanto tale, è sensibile anche alle più piccole variazioni ambientali, per questo motivo le specie di *treeline* rappresentano degli ottimi indicatori dei recenti cambiamenti climatici e di uso del suolo in atto nel bacino del Mediterraneo.

L'obiettivo del seguente studio è stato quello di analizzare le dinamiche di vegetazione di *Pinus mugo* Turra subsp. *mugo* e *Fagus sylvatica* (L.) nell'ecotono della *treeline* tra il bosco denso di faggio e la vegetazione a *krummholz* con pino mugo nel massiccio della Majella. Da precedenti studi di dendroclimatologia si ha la certezza che la mugheta sulla Majella stia ricolonizzando le radure aperte, sia verso quote superiori che inferiori andando ad invadere superfici potenzialmente idonee allo sviluppo del faggio, così come le delicate praterie del piano alpino.

Studiando le due specie attraverso analisi di fotointerpretazione e dendroclimatologiche è stato possibile individuare e capire i meccanismi che caratterizzano le piante che vivono al limite altitudinale e latitudinale (per il pino mugo negli Appennini) del loro areale di distribuzione. È stato possibile analizzare come i cambiamenti climatici e i cambiamenti di uso del suolo (questi ultimi legati all'abbandono delle attività silvo-pastorali) influenzino la funzionalità delle foreste in particolare i processi di resilienza dei popolamenti in termini di dinamiche di crescita e adattamento.

Mediante l'utilizzo di tecnologie GIS è stato possibile confrontare in maniera dettagliata l'evoluzione delle due cenosi durante gli ultimi 60 anni (nel periodo 1954-2013). Da studi di fotointerpretazione sono stati così individuati quattro siti maggiormente rappresentativi della fascia di transizione faggeta-mugheta. Per entrambe le specie, tra il 2013 e il 2014 sono stati raccolti dati dendrometrici e prelevate carote legnose in aree di saggio circolari di 40 m di diametro, e con il centro posto nell'area di transizione tra le due cenosi. Le analisi dendrocronologiche hanno definito l'età dei popolamenti così come l'epoca di insediamento. Le correlazioni clima accrescimento hanno evidenziato le risposte in termini di crescita delle piante all'attuale trend climatico. Le misurazioni degli accrescimenti anulari hanno confermato anelli più grandi nel faggio, rispetto al pino mugo, ad eccezione di un sito di campionamento posto a 2100 m s.l.m., in cui il faggio, pur avendo un'età media paragonabile a quella degli altri siti, ha un diametro medio di soli 8 cm, con accrescimento anulare medio di 0,5 mm paragonabile a quello del pino mugo.

Questo studio ha dimostrato che le dinamiche vegetazionali in atto alle alte quote del massiccio della Majella, sono fortemente influenzate in primo luogo dall'abbandono delle attività antropiche, ma anche da un progressivo aumento delle temperature, che probabilmente trasformeranno nuovamente il paesaggio di quest'area. Tutti questi fattori, insieme alla gestione forestale dell'area protetta, possono innescare processi dinamici nella vegetazione finalizzati al recupero della naturalità delle formazioni vegetali.

**METODOLOGIE ECOCOMPATIBILI NELLA GESTIONE DI *THAUMETOPOEA*
PITYOCAMPA, PROCESSIONARIA DEL PINO,
IN AREE TURISTICO-RICREATIVE**

M. Colacci, P. Trematerra

*Società Entomologica Italiana, Sezione Entomologia Agraria,
Associazione Italiana Protezione Piante*

*Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università degli Studi del Molise, Campobasso
marco.colacci@unimol.it*

Al Progetto Europeo LIFE-PISA 2014-2017 “*Innovative eco friendly traps for the control of Pine Lepidoptera in urban and recreational places*”, collaborano entomologi appartenenti all’Università degli Studi del Molise (Italia), all’University of Thessaly in Volos (Grecia), al Benaki Phytopathological Institute di Atene (Grecia) e alla Forestry Commission Research Agency sede di Roslin (Scozia), con il supporto tecnico della Regione Molise (Italia), dell’Istituto Tecnologico del Plastico (AIMPLAS) e del SANSAN Prodesing Agriculture Engineering di Valencia (Spagna). In tale ambito, le attività di ricerca previste in Italia mirano alla messa a punto di metodologie ecocompatibili per controllo delle infestazioni da *Thaumetopoea pityocampa* (Lepidoptera, Notodontidae, Thaumetopoeinae) in aree turistico-ricreative del territorio collinare molisano. In particolare sono in corso le seguenti indagini: A) ottimizzazione di trappole-barriera idonee alla cattura delle larve svernanti migranti verso terra; B) comparazione dell’attività di differenti trappole a feromone, innescate con (Z)-13-esadecen-11-in-1-il acetato; C) verifica di efficacia della confusione sessuale. Di seguito, in breve, si riportano i risultati preliminari ottenuti nel triennio 2014-2016 per le tre differenti attività sperimentali. A) Nella cattura delle larve svernanti in migrazione verso terra, i dati ottenuti hanno rivelato un’efficacia delle trappole-barriera del 95%, ben superiore al 45% registrato dalle tradizionali fasce collanti. B) Nella comparazione dell’attività delle trappole a feromone, è stato realizzato un test di confronto tra 6 diversi modelli, di cui 4 già in commercio (G-Trap, Flysan, Lepisan e Lepisan plus) e 2 in fase di prototipo (Wheels trap e Planetary trap). Da tale comparazione la trappola più efficace nella cattura degli adulti di processionaria è stata la G-Trap, con catture superiori al 48% del totale (per 1680 adulti rinvenuti); mentre le altre si sono attestate su valori che vanno dal 7% al 13%. C) Per la prova di verifica di efficacia della confusione sessuale dei maschi di *T. pityocampa* una parcella di un ettaro è stata trattata con un formulato feromonico sperimentale in pasta, con gocce posizionate a un’altezza di circa 4 m da terra, sul tronco o sulle branche principali delle piante, fino ad arrivare ad una concentrazione di 20 g/ha di principio attivo; mentre un’altra parcella di pari superficie ha avuto la funzione testimone. Tale innovativo metodo di lotta si è mostrato efficace, infatti, le trappole di riferimento messe nella parte testimone hanno catturato oltre il 97% del totale degli esemplari rinvenuti.

BIODIVERSITÀ DI *LEPIDOPTERA TORTRICIDAE* (INSECTA) NEL MATESE ORIENTALE

P. Trematerra, M. Colacci

*Società Entomologica Italiana, Sezione Entomologia Agraria
Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università degli Studi del Molise, Campobasso
trema@unimol.it*

Il Massiccio del Matese si rivela una fascia di transizione tra l'Appennino Centrale e quello Meridionale, presentando caratteristiche faunistiche e floristiche dell'una e dell'altra area. Nuove indagini faunistiche su *taxa* poco studiati possono fornire un importante contributo alle conoscenze sulla biodiversità di tale area biogeografica. I dati riportati nel presente lavoro riguardano i *Lepidoptera Tortricidae* rinvenuti sul Matese orientale (in Molise); essi provengono da campagne di raccolta effettuate dagli autori e da informazioni rilevate nella Collezione entomologica Trematerra (Campobasso), a cui sono state aggiunte alcune notizie bibliografiche. Come è noto nel piano basale del Matese orientale la componente arborea è dominata da *Quercus cerris* e *Quercus pubescens*; oltre i 700 m/s.l.m. si sviluppano i boschi a *Ostrya carpinifolia* associata a *Castanea sativa*, *Acer* spp. e *Fagus sylvatica*. Il piano montano è occupato da foreste caducifoglie sciafile: le faggete. Il piano cacuminale presenta cenosi prative stabili. Nel complesso la fauna a Tortricidae dell'area matesina ammonta a 154 specie: 67 entità sono state trovate esclusivamente nel piano basale (da 450-500 a 800-1000 m/s.l.m.); 46 nel piano montano (da 800-1000 a 1800-1900 m/s.l.m.); 1 nel piano cacuminale (oltre 1800-1900 m/s.l.m.). Altre 33 specie sono presenti nei piani basale e montano e 7 sono state rinvenute nei piani montano e cacuminale. Nessuna delle entità catturate è presente in tutti e tre i piani del Matese. Da quanto osservato si nota una diminuzione della biodiversità di tali insetti con l'aumentare dell'altitudine. Dal punto di vista biogeografico pochi sono gli elementi Sub-cosmopoliti (1,3%) e Olartici (7,8%). Più del 65% delle specie presenta una distribuzione ampia nell'area Palearctica. Ben rappresentati sono gli elementi con corotipo Asiatico-Europeo (20,9%), W-Palearctico (9,1%), Turanico-Europeo (7,8%), Palearctico (7,1%) e Centroasiatico-Europeo (7,1%). Meno numerose sono le forme Centroasiatiche-Europee-Mediterranee (5,8%), Siberiche-Europee (2,6%), Turaniche-Europee-Mediterranee (1,9%), Europee-Mediterranee (1,3%), Appenniniche-Dinariche (1,3%) e S-Europee-Mediterranee (0,6%). I Tortricidae a distribuzione Europea rappresentano il 23,5% dei *taxa* rinvenuti: gli elementi appartengono ai corotipi Europeo (17%), S-Europeo (4%), E-Europeo (0,6%), SE-Europeo (0,6%) e W-Europeo (0,6%). Infine, si annota la presenza di specie con corotipo Appenninico (1,3%) e S-Appenninico (1,3%).

IL TURISMO GEOLOGICO, UN'OPPORTUNITÀ PER LE AREE INTERNE. UN ITINERARIO GEOTURISTICO INTERREGIONALE PER IL MASSICCIO DEL MATESE

F. Filocamo, C. M. Roskopf, V. Amato, M. Cesarano, G. Di Paola

Dipartimento di Bioscienze e Territorio, DIBT-GeoGIS Lab,

Università degli Studi del Molise, Pesche (IS)

francesca.filocamo@gmail.com

Il patrimonio geologico rappresenta una componente fondamentale del patrimonio paesaggistico e naturale di un territorio ed è espressione diretta della sua geodiversità. Tale geodiversità rappresenta non solo un presupposto fondamentale per lo sviluppo di numerosi specifici habitat e, dunque, contribuisce in maniera importante alla biodiversità di un territorio, ma costituisce di per sé una risorsa naturale e culturale di inestimabile valore.

In Molise, l'assetto geologico-strutturale congiuntamente all'azione prolungata del clima ha dato luogo ad un territorio dai contesti fisiografici differenziati non solo dal punto di vista geologico ed oridrografico, ma anche per le dinamiche geomorfologiche e relative forme del paesaggio che tipicamente caratterizzano i suoi settori montuosi, collinari e costieri. Questo ricco e variegato mondo geologico è stato oggetto di un progetto di studio da parte dell'Università del Molise, in collaborazione e per conto della Regione Molise, finalizzato proprio al censimento dei geositi molisani e alla loro valorizzazione. Tale censimento ha portato ad oggi all'individuazione di 100 geositi, di cui ben oltre la metà ricade nelle aree interne, prevalentemente collinari-montuose del Molise.

I geositi individuati nelle aree interne, grazie anche al loro elevato valore scenico e didattico, sono particolarmente adatti alla fruizione e costituiscono un'ottima opportunità per far conoscere la storia geologica/geomorfologica dei singoli luoghi a un vasto pubblico. Possono, dunque, significativamente contribuire allo sviluppo di un turismo alternativo, qualificato e sostenibile delle aree interne. Essendo le aree interne inoltre particolarmente ricche di zone naturali protette, quali luoghi privilegiati per la protezione e valorizzazione dei beni naturali, ben si prestano per una fruizione integrata tra patrimonio geologico ed altre emergenze ambientali e culturali.

Nell'ambito dell'Appennino campano-molisano, tra le aree interne di maggiore interesse naturalistico spicca il massiccio del Matese, caratterizzato da un'elevata densità di geositi e in buona parte incluso in aree protette tra Parco Regionale del Matese (settore campano) e ZPS/SIC IT72222287 (settore molisano). Numerosissime sono state le iniziative decennali per promuovere l'istituzione del Parco Nazionale del Matese, giunta finalmente all'approvazione recentissima da parte del Senato nell'ambito della riforma dei parchi, cui si aggiungono diverse iniziative recenti per promuovere l'istituzione del Geoparco del Matese.

Al fine di promuovere la fruizione del patrimonio geologico molisano, gli autori hanno sviluppato negli ultimi anni anche per l'area del Matese, soprattutto sul versante molisano, una rete di itinerari geologici. Qui si presenta un itinerario "interregionale" che attraversa buona parte del massiccio del Matese e si snoda lungo una serie di geositi censiti sul lato campano (Carta dei Geositi della Regione Campania) e sul lato molisano. Si tratta di un itinerario di facile percorrenza che utilizza la viabilità principale pedemontana e altomontana permettendo spostamenti con macchina e pullman. L'itinerario offre affascinanti ed uniche panoramiche della storia geologica e geomorfologica di questo settore degli Appennini, dai paesaggi carsici, glaciali e periglaciali di Monte Miletto – La Gallinola attraverso l'area del Lago del Matese, testimone della complessa evoluzione tettonica del paesaggio matesino, fino alle miniere di bauxite di Regia Piana e al sito paleontologico di Pietraroia, rari testimoni dei paleoambienti e climi dell'era secondaria.

EVOLUZIONE E DEGRADO DEI PRINCIPALI FIUMI MOLISANI DURANTE GLI ULTIMI 150 ANNI: POTENZIALE DI RECUPERO E VALORIZZAZIONE DELL'AMBIENTE FLUVIALE

C. M. Roskopf¹, V. Scorpio², L. Pisano^{1,3}

¹*Dipartimento di Bioscienze e Territorio, DIBT-GeoGIS Lab,
Università degli Studi del Molise, Pesche (IS)*

²*Facoltà di Scienze e Tecnologie, Libera Università di Bolzano*

³*Consiglio Nazionale per la Ricerca, Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica
(CNR-IRPI), Bari
roskopf@unimol.it*

Gli alvei di molti fiumi europei ed italiani hanno subito nel corso degli ultimi 150-200 anni notevoli modificazioni plano-altimetriche. La maggior parte di tali modificazioni è avvenuta nel corso della seconda metà del secolo scorso ed ha portato ad un generale, più o meno esteso degrado dell'ambiente fluviale.

Tra il 1954 e la fine degli anni novanta, i quattro fiumi molisani indagati, Volturno, Trigno, Biferno e Fortore, hanno subito restringimenti fino al 98%, abbassamenti del fondo tra 2 e 10 m, e la sostituzione del prevalente *pattern* a canali multipli (intrecciati) con morfologie a canale singolo (sinuoso e rettilineo). Tali aggiustamenti hanno causato l'abbandono di estese porzioni d'alveo e un notevole restringimento del corridoio fluviale. L'analisi integrata delle traiettorie evolutive fluviali e dei potenziali fattori di controllo, naturali ed antropici, ha mostrato che l'estrazione di inerti in alveo insieme ad interventi di sistemazione idraulica sono i principali responsabili degli aggiustamenti subiti dai fiumi molisani. Inoltre, la presenza di strutture idrauliche quali dighe e traverse, capaci di regimare le portate liquide e di intrappolare i sedimenti, ha significativamente influito sulle entità delle modificazioni degli alvei che sono risultate nettamente maggiori nei tratti posti a valle di tali strutture.

A partire dalla fine degli anni novanta, si assiste a una sostanziale inversione di tendenza. La maggior parte delle traiettorie fluviali analizzate evidenzia una stabilizzazione dei canali fluviali o, addirittura, qualche recupero in termini di allargamento e/o aggradazione. Trend positivi si registrano soprattutto per i tratti fluviali posti nelle aree più interne, nei settori medi ed alti dei bacini idrografici. In particolare, sono stati interessati da allargamenti quei tratti fluviali non soggetti al diretto controllo di traverse o dighe, quelli non più a diretto contatto con le opere di sistemazione idraulica (argini artificiali, pennelli) costruite in passato, e quelli caratterizzati da una vegetazione ripariale sporadica e discontinua. Sono invece risultati stabili i tratti fluviali posti a valle di dighe o traverse, interessati da opere di sistemazione idraulica poste vicino alle sponde attuali e caratterizzati da una continua copertura di foresta ripariale.

La ricostruzione delle traiettorie evolutive dei tratti fluviali esaminati, del loro attuale stato morfologico e di degrado, insieme all'analisi della loro connettività a scala di tratto/segmento fluviale e di bacino idrografico, ha permesso di identificare i tratti i cui potenziali di recupero e/o buone condizioni ecologiche massimizzano la probabilità di successo di futuri interventi di recupero e re-naturalizzazione.

I dati acquisiti consentono di indirizzare futuri interventi tesi a promuovere il recupero di tratti di alveo, di sostenere quindi in modo concreto sia la salvaguardia e valorizzazione delle aree protette e degli habitat che tipicamente caratterizzano il corridoio fluviale sia lo sviluppo sostenibile di attività ricreative e turistiche all'interno di esso, nel rispetto dei piani di assetto idrogeologico e di altri vincoli territoriali. Infine, le conoscenze acquisite sulle recenti inversioni di tendenza e sui possibili cambiamenti futuri dei fiumi molisani forniscono dati preziosi ai fini di un eventuale aggiornamento dei attuali Piani di Assesto Idrogeologico e della programmazione di attività future di monitoraggio.

ESEMPI DI GEO-ARCHEO-TURISMO NELL'APPENNINO MOLISANO-IRPINO

A. Di Lisio¹, M. Sisto¹, C. D'Elia¹, C.M. Roskopf²

¹GEO – Studio Associato di Geologia, Lioni (AV)

²Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Pesche (IS)
adiliso@libero.it

Per le civiltà pre-industriali dell'area appenninica, gli elementi geologici e geomorfologici hanno rappresentato e, alcune volte, ancora rappresentano i principali fattori di condizionamento delle strutture insediative e delle colture e conduzioni agricole (in particolare per la viticoltura e la cerealicoltura); condizionamenti che si sono risolti, anticamente, in potenti sostrati per la ritualità religiosa ed i caratteri antropologici delle popolazioni ivi insediate.

Nell'epoca attuale, velocemente e pervicacemente orientata alla massificazione dei comportamenti, le interrelazioni tra patrimonio naturale e società umane appaiono sempre più labili e l'interesse per la ruralità ed i suoi iconemi sembra soccombere a favore di non-luoghi, senz'anima e senza storia.

Per fortuna, in diversi ambiti dell'Appennino molisano-irpino ancora sopravvivono alcune preziose testimonianze del rapporto stabilitosi tra le civiltà umane e gli ambiti geo-ecologici di appartenenza.

Il paesaggio che ne deriva è frutto di un sistema bilanciato natura-cultura che manifesta, ancora in molti ambiti, l'interazione tra condizioni fisiografiche modellate dalla dinamica esogena ed endogena nei tempi geologici e l'adattamento delle civiltà a tale base naturale. Ne consegue che la strutturazione degli insediamenti, delle infrastrutture e degli impianti colturali, sia antichi che moderni, si relazionano, quasi biunivocamente, con l'orografia collinare dei siti, i caratteri dell'erosione, lo sviluppo e la densità della rete drenante, la maturazione delle coltri pedogenetiche, i regimi termo-pluviometrici e la tettonica di questa parte dell'Appennino meridionale.

Da questa proficua interazione sono nati anche riti e pratiche della civiltà contadina, riflesso antropologico di un forte attaccamento alla propria "terra", che rendono sempre più indifferibile il diritto a preservare, in maniera sostenibile, questi luoghi dagli attacchi dell'urbanocentrismo, del produttivismo e del funzionalismo nella sola logica dell'utilità.

Partendo da quest'ultima constatazione, vengono proposti alcuni itinerari geoarcheoturistici che tengono conto anche degli aspetti enogastronomici e storico-antropologici di questi luoghi oggi ascritti alle Province di Campobasso (Molise) ed Avellino (Campania). In essi, parzialmente incorrotti da certa modernità, sopravvivono antichi riti della tradizione contadina, rappresentati dalla massima espressione delle maschere ancestrali dell'uomo-orso (Jelsi), uomo-cervo (Castelnuovo a Volturno) e il diavolo di Tufare, affiancati a pratiche agricole, rimaste quasi del tutto immutate (grano, olio e vino), impostati su un territorio interessato da intensa morfoevoluzione dei versati. Pertanto, essi sono meritevoli di tutela e di valorizzazione per una nuova modalità di rilancio delle aree interne attraverso un turismo, nazionale ed extranazionale, non di massa ma di qualità, rispettoso dell'ambiente, delle tradizioni e dei luoghi.

Di un sito in particolare, all'interno di tali percorsi, in provincia di Avellino (la Mefite della Valle d'Ansaldo, con numerosi aspetti in comune con il sito di Sepino-Altília), vista la stretta connessione tra gli aspetti naturali, quelli archeologici, lo stato di conservazione, la potenzialità turistica ed i risvolti socio-economici, si propone l'iscrizione nella Lista del Patrimonio Mondiale dell'Unesco come primo geoarcheosito italiano. Modalità da replicabile per altri luoghi dell'Appennino molisano-Irpino per una valorizzazione delle aree interne.

IL TURISMO RURALE, UNA RISORSA PER LE ZONE INTERNE DEL MOLISE E DELLA CAMPANIA (APPENNINO MERIDIONALE, ITALIA)

M. Sisto¹, A. Di Lisio¹, C. M. Roskopf²

¹*GEO – Studio Associato di Geologia, Lioni (AV)*

²*Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Pesche (IS)*

msisto@alice.it

La nuova domanda turistica, che sempre più sta sostituendo le forme tradizionali più massificate, comprende il cosiddetto Turismo rurale, caratterizzato da una particolare attenzione per il paesaggio e l'ambiente sia naturale che culturale (arte, storia, tradizioni) del territorio visitato. L'importanza del turismo rurale come fattore di crescita economica e sociale è ormai acclarata; l'accoglienza "autentica", i contesti umani e storici, l'attenzione all'ambiente, i prodotti del territorio e l'enogastronomia sono tutti temi divenuti di grande attualità. Inoltre, una nuova ed entusiasta clientela – sia italiana che estera – si pone nei confronti del viaggio con grande attenzione e sensibilità. Infatti, i turisti, oggi, sono sempre meno disposti a viaggi di gruppo e sempre più interessati a spostamenti in famiglia, in coppia o individuali, che comporta la preparazione del soggiorno (più breve ma più diversificato) servendosi dei servizi Internet, più qualità, ricerca di nuove esperienze riguardanti la storia e le tradizioni locali, benessere psico-fisico, aria pulita e cibi sani.

Questa forma di turismo (culturale e sostenibile, responsabile, emozionale), impone la conoscenza delle culture e delle identità locali, con soluzioni rispettose dell'ambiente e del valore paesaggistico (trasporti, flussi di energia e di materia, gestione dei rifiuti ecc.), all'opposto del turismo massificante polarizzato dalle destinazioni costiere; quest'ultimo, spesso esente da esperienze di incontro, scambio di idee, mutua comprensione, apertura. Da non sottovalutare che tale nuova forma di turismo comporta nuovi possibili posti di lavoro legati all'ampio ventaglio delle attività sostenibili (agriturismo, B&B, masserie rurali e didattiche, sentieri e cammini, turismo equestre, cicloturismo, turismo fluviale e, con un ruolo estremamente significativo e privilegiato, il geoturismo).

Il fenomeno è largamente diffuso in tutta l'Europa e nel mondo occidentale, con particolare evidenza nella regione mediterranea. In Italia meridionale, è facile constatare la sua forte espansione: regioni come il Molise e la Campania mostrano uno sviluppo significativo, all'interno di un quadro di netta ripresa del movimento turistico manifestatosi negli ultimi due anni. Sia per i connazionali che per gli ospiti stranieri, il comparto enogastronomico sta agendo come un eccellente attrattore soprattutto nelle aree interne economicamente svantaggiate.

Il presente lavoro illustra i risultati dell'applicazione di una metodologia GIS per la descrizione del patrimonio geologico-ambientale e storico-archeologico, afferenti alle Province di Campobasso, Benevento e Avellino, seguendo il paradigma generale della sostenibilità e la convinzione che il paesaggio è posto a fondamento del turismo rurale. Tale metodologia, fornendo dati cartografici basilari, attraverso la sovrapposizione di cartografie tematiche (altimetria, geolitologia, pendenze, uso del suolo, esposizione, idrografia, viabilità principale, aree di interesse naturalistico, geositi, aree archeologiche), permette di evidenziare le aree a maggiore potenziale turistico più facilmente raggiungibili dai centri abitati principali delle suddette province.

In definitiva, tale approccio può rappresentare uno strumento per il turismo rurale e sostenibile per la promozione delle aree interne, marginali e con notevoli problematiche demografiche e di occupazione.