

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DEL MOLISE

**ATTI DELLE GIORNATE
DELLA RICERCA SCIENTIFICA
DIPARTIMENTO
DI BIOSCIENZE
E TERRITORIO**

MARZO 2018

**PROCEEDINGS OF THE
DAYS OF SCIENTIFIC
RESEARCH
DEPARTMENT
OF BIOSCIENCES
AND TERRITORY**

MARCH 2018

ISBN 9788896394236

Comitato Organizzatore

Franco Felici, Gabriella Stefania Scippa, Piera Di Marzio (curatrice degli Atti).

DIBT, Università degli studi del Molise, giugno 2018
ISBN 9788896394236

Impaginazione e veste grafica: Piera Di Marzio
Elaborazioni grafiche in copertina e in alcune parti del testo su elementi ideati da Freepik.com.

Indice

Introduzione	5
---------------------------	---

Relazioni

Oliveto R. - <i>Presentation tips</i>	7
Castiglia M., Santucci de Magistris F., Koseki J. - <i>Experimental tests to assess the uplift of buried pipelines in liquefiable soils</i>	8
Ferrara A.L., Parlato G., Madhusudan P. - <i>Analisi di sicurezza di sistemi di controllo degli accessi</i>	10
Fierro F., Scalabrino S., Oliveto R. - <i>On the impact of gender diversity on software quality</i>	12
Giangrande F., De Bonis L. - <i>Paesaggi vissuti del Molise rurale e dell'Italia translocale</i>	14
Laudato G., Ceccarelli R., Oliveto R. - <i>Machine learning and big data analytics to monitor biomedical parameters during high demanding tasks</i>	16
Ottaviano G., De Bonis L. - <i>Il processo di pianificazione del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga nel quadro dei rapporti emersi con il contesto istituzionale, decisionale e sociale</i>	18
Santone A. - <i>Metodi formali: cosa sono e a cosa servono?</i>	20
Simoncini S., De Bonis L. - <i>Geosocial e produzione del territorio. un progetto di "interzona" partecipativa per il Parco del Gran Sasso Laga</i>	21
Volpe E., Marra A., Fabbrocino G. - <i>Un approccio multidisciplinare per la tutela e la salvaguardia del patrimonio archeologico</i>	23
Di Bartolomeo S., Faienza F., Fimia G.M., Dengjel J., Guarguaglini G., Cecconi F. - <i>Ambra1 at a glance: 10 years from its discovery</i>	25
Amato V., Roskopf C.M. - <i>Gli effetti delle variazioni climatiche oloceniche sull'evoluzione del paesaggio e dell'ambiente: esempi dalle regioni Molise e Campania</i>	26
Cutone A., Rosa L., Lepanto M.S., Scotti M.J., Berlutti F., Bonaccorsi di Patti M.C., Musci G., Valenti P. - <i>Lactoferrin efficiently counteracts the inflammation-induced changes of the iron homeostasis system in macrophages</i>	28
de Francesco M.C., Colagiovanni A., Stanisci A. - <i>Ecotourism and coastal integrated management: the contribute of University of Molise to HERICOAST Interreg Europe project</i>	30
De Toni A., Sallustio L., Di Martino P., Lasserre B., Marchetti M. - <i>The evolution and definition of inner peripheries in the european policy debate</i>	32
Di Febraro M., Menchetti M., Ancillotto L., Aloise G., Roscioni F., Preatoni D., Loy A., Martinoli A., Russo D., Bertolino S., Mori E. - <i>Cambiamenti climatici e di uso del suolo come driver di invasioni biologiche: gli Sciuridi alloctoni in Italia</i>	33
Jamwal P.S., Loy A. - <i>An overview of western Himalaya's biodiversity and trends in human-wildlife conflict in trans-Himalayas with special reference to snow leopard</i>	35
Lebrun M., Miard F., Nandillon R., Trupiano D., De Zio E., Scippa G.S., Bourgerie S., Morabito D. - <i>Does biochar associated to compost and iron allow a better Pb and As soil stabilization and tree growth?</i>	37
Minervino Amodio A., Garfi V., Roskopf C.M. - <i>Valutazione dell'erosione del suolo: analisi comparativa tra misure dirette e indirette</i>	39
Rotunno S., Miozzi L., Tognetti R., Coccozza C. - <i>Approccio integrato di next generation sequencing per definire l'efficienza produttiva di piante di Arundo donax</i>	41

Poster

Amato V., Filocamo F., Roskopf C.M. - <i>I geositi del Molise: una risorsa per lo sviluppo di un turismo alternativo sul territorio regionale</i>	44
Bazzichetto M., Malavasi M., Bartak V., Acosta A.T.R., Rocchini D., Carranza M.L. - <i>Potential of species distribution models in managing invasive species in Protected Areas</i>	46
Calabrese V., Evangelista A., Carranza M.L., Stinca A., Stanisci A. - <i>Le piante come indicatori ecologici del global change: il</i>	

<i>caso delle pinete a pino mugo dell'Appennino centrale</i>	48
Ciliberti D., Meini M. - <i>Nuove territorialità: il ruolo dell'associazionismo straniero</i>	50
Colella B., Carinci M., Faienza F., D'Alessandro G., Catalano M., Di Bartolomeo S. - <i>Autophagy role on glioblastoma biology</i>	52
Conte A.L., Cillis G., Lucia D., Fortini P. - <i>Declino delle querce, distribuzione del fenomeno lungo l'Appennino meridionale e analisi delle cause</i>	54
de Francesco M.C., Carranza M.L., Stanisci A. - <i>Beach litter: impatto sui sistemi dunali della costa adriatica centrale</i>	56
De Zio E., Trupiano D., Karady M., Antoniadis I., Montagnoli A., Terzaghi M., Chiatante D., Ljung K., Scippa G.S. - <i>Tissue-specific hormonal profiles of woody poplar root under bending stress</i>	58
Di Lella S., La Porta N., Tognetti R., Lombardi F., Nardin T., Larcher R. - <i>Characterization of silver fir wood decay stages using sugar metabolites detected by ion chromatography (IC)</i>	60
Di Paola G., Angela A., Rodriguez G., Roszkopf C.M. - <i>Erosion and tourism in coastal zones: a focus on the erosion risk along the Playa de las Canteras (Las Palmas de Gran Canaria, Spain)</i>	61
Finamore C., Festa C., De Felice V., Trombetta F., M. San Bonifacio F., Iorizzi M. - <i>Cannabis sativa var. futura 75: analisi fitochimiche e possibile impiego farmacologico</i>	63
Geremia S., Di Penta M. - <i>Investigating architectural complaints from App reviews</i>	64
Gioiosa A., Piacentino G.M., Venanzoni G., G-2 Italian Collaboration Group - <i>Laser calibration techniques for muon G-2 experiment</i>	65
Marzialetti F., Bazzichetto M., Di Febbraro M., Giulio S., Acosta A.T.R., Stanisci A., Carranza M.L. - <i>Assessment of Acacia saligna invasion on Mediterranean coast: an insight in the Adriatic coast</i>	67
Parisi F., Lombardi F., Tognetti R., Marchetti M. - <i>I boschi vetusti nella conservazione della coleotterofauna saproxilica: i casi studio del Gran Sasso e Cilento</i>	69
Ranalli G., Bucci A., Colella B., Di Marzio P., Iasimone F., Iorizzi M., Fantasma F., Fortini P., Sferra G., Trupiano D., Di Frangia M., Ascione M., Scarabeo B. - <i>Alternanza Scuola-Lavoro al DIBT: "Il biorestauro", un progetto formativo, di orientamento e di ricerca</i>	71
Rinaldi S., Carranza M.L., de Francesco M.C., Drius M., Presenza A., Stanisci A. - <i>Punta Aderci: spiaggia o riserva? Turismo e natura nell'area protetta</i>	73
Rizzo A., Di Paola G., Aucelli P.P.C., Roszkopf C.M. - <i>Present-day and future scenarios of erosion and flooding processes along the Molise coast</i>	75
Sferra G., Trupiano D., De Zio E., Scippa G.S. - <i>A bioinformatic approach to explore the dynamic changes and response of poplar woody root to bending stress</i>	77
Simiele M., Trupiano D., Bucci A., De Zio E., Naclerio G., Caprari C., Scippa G.S. - <i>The use of plant-bacteria association for in situ remediation of polycyclic aromatic hydrocarbons contaminated soils</i>	78
Sperandeo R., de Francesco M.C., Stanisci A. - <i>Rinaturalizzazione del litorale nord di Termoli (CB): la percezione degli utenti</i>	80
Tavone P., Di Febbraro M., Loy A. - <i>Distribuzione potenziale di Testudo hermanni in Molise: uno strumento utile per la gestione di una specie minacciata</i>	82
Valente R., Scalabrino S., Fasano F., Oliveto R. - <i>UML-Droid: a specific uml extension for Android application - design of the empirical evaluator</i>	84
Versace S., Lombardi F., Battipaglia G., La Porta N., Gianelle D., Marchetti M., Garfi V., Tognetti R. - <i>Cambiamenti climatici e caratteristiche ecofisiologiche, strutturali e produttive di soprassuoli puro e misti di faggio e abete bianco</i>	86
Indice degli Autori	88

Concorso
MOLISE: TERRITORIO, CULTURA, RICERCA E TECNOLOGIE
anni 2016 e 2017

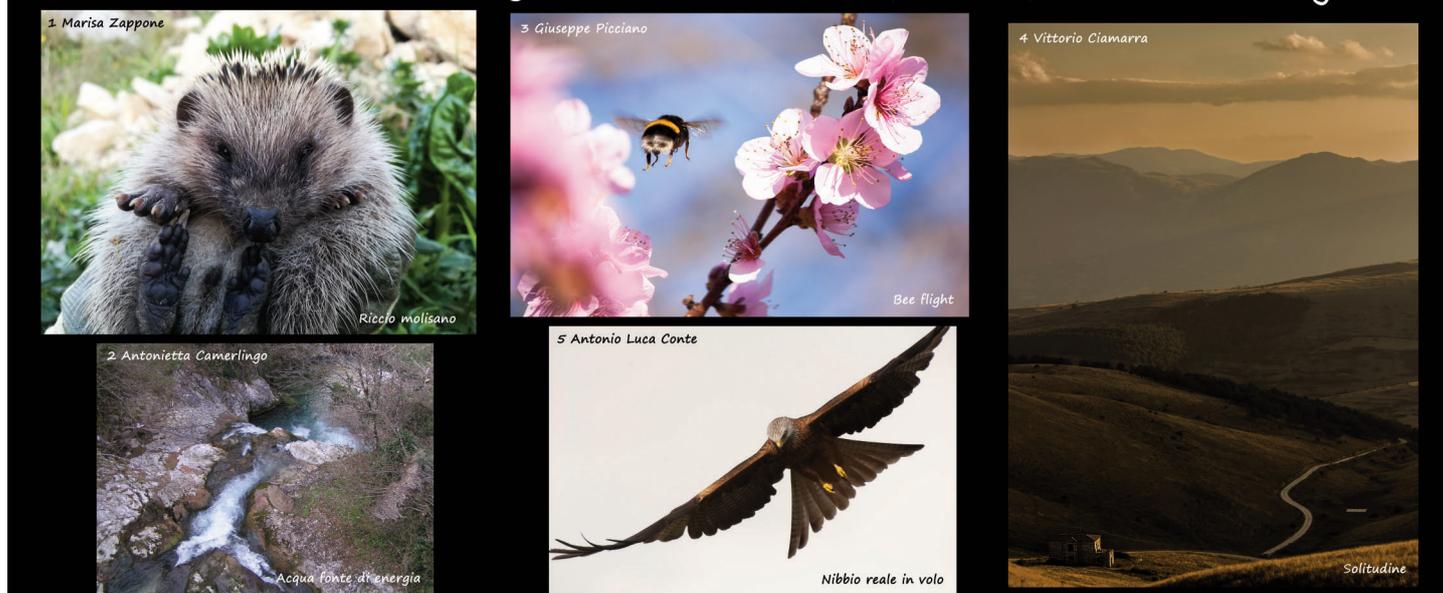
Giornate della Ricerca Scientifica del Dipartimento di Bioscienze e Territorio 2016

Foto vincitrici del concorso fotografico *Molise: territorio, cultura, ricerca e tecnologie*



Giornate della Ricerca Scientifica del Dipartimento di Bioscienze e Territorio 2017

Foto vincitrici del concorso fotografico *Molise: territorio, cultura, ricerca e tecnologie*



INTRODUZIONE

Giornate della Ricerca del Dipartimento di Bioscienze e Territorio

Il Dipartimento di Bioscienze e Territorio propone per il terzo anno le GIORNATE DELLA RICERCA SCIENTIFICA il primo giorno di marzo 2018.

La manifestazione è dedicata a un pubblico di tutte le età e agli studenti, preferibilmente delle scuole superiori, con lo scopo di appassionarli alle diverse attività di ricerca in atto presso le tre sedi del Dipartimento (Pesche, Campobasso e Termoli).

Dottoranti, assegnisti, borsisti, tirocinanti e ricercatori saranno impegnati in 18 relazioni e nell'esposizione di altrettanti poster, presentando sinteticamente le loro ricerche e attività su tematiche quali la *conservazione delle specie animali e vegetali*, le *conoscenze sul territorio*, la *valutazione dei rischi naturali*, la *sperimentazione* e oltre...

Il Comitato Organizzatore



Relazioni

PRESENTATION TIPS: HOW TO PREPARE, DESIGN, AND DELIVER AN EFFECTIVE PRESENTATION

R. OLIVETO

University of Molise, Dept. Biosciences and Territory, C.da Fonte Lappone, Pesche (IS).

Public speaking is the process of communicating information to an audience. It is usually done before a large audience, like in school, the workplace and even in our personal lives. The benefits of knowing how to communicate to an audience include sharpening critical thinking and verbal/non-verbal communication skills. For each person, especially for young researchers, presentation and public-speaking skills can truly set them apart from the crowd. They should be a must for all the people that want to succeed both in industry or academia. Management guru, Tom Peters, for example, says “*presentation skills are worthy of extreme obsessive study.*”

What makes public speaking different than just talking to a crowd of people, is in the way information is conveyed. In public speaking, the information is purposeful and meant to inform, influence or entertain a group of listeners. There are five elements of public speaking, and it basically boils down to who is saying what to whom using what medium with what effect. In other words, who is the source of the message. What is the message itself. Whom is the audience, while the medium is the actual delivery method and ending in the effect.

In this seminar, I will share with the audience my experience of public speaking, by providing some tips on how to prepare, design, and deliver a presentation. I will also discuss some design principles on how to design an effective set of slides trying to avoid the “Death-by-PowerPoint” phenomenon.

EXPERIMENTAL TESTS TO ASSESS THE UPLIFT OF BURIED PIPELINES IN LIQUEFIABLE SOILS

M. CASTIGLIA¹, F. SANTUCCI DE MAGISTRIS¹, J. KOSEKI²

¹Department of Biosciences and Territory, Università degli Studi del Molise, Contrada Fonte Lappone, Pesche, Isernia; ²Geotechnical Engineering Laboratory, Department of Civil Engineering, The University of Tokyo, Tokyo, Japan.

Pipelines are crucial infrastructures for the sustainment of human needs and the economic development of a country, being widely used for the transportation of gases and liquids for industrial and civil purposes. Dynamic liquefaction of saturate loose sand deposits is a possible geotechnical failure effect caused by earthquakes, which can lead to large damages in natural environment and constructions and might cause failure and malfunctioning of onshore pipelines (1). Loss of functionality and release of environmentally dangerous substances are among the main issues for pipeline design: the protection of these structures from natural hazards represents a primary challenge for engineers. During earthquake shaking indeed, soil grains in saturated loose sandy soil deposit might be rearranged and the pore water might be squeezed, potentially leading to liquefaction. In this condition, uplift of underground structures might also occur resulting from the buoyancy effect of the hydraulic thrust when the pipe is under the water table level and the floating due to earthquake forces. To study the uplift of buried pipelines in liquefiable soil deposits in case of earthquakes and the effectiveness of some mitigation measures, a set of model tests are conducted at the geotechnical laboratory of The University of Tokyo using the shaking table apparatus.

The model (scale 1:10) is arranged in a rigid soil container, 260 cm long, 60 cm high and 40 cm deep; the soil deposit is prepared using Silica Sand n.7 with a relative density of 55%. A 40 cm long, DN100 PVC pipe is buried at 13.6 cm from surface to the top of the pipe. The model is prepared filling the soil box with dry sand, through the air pluviation method using a sand hopper, and then saturated from the bottom with a hosepipes infiltration system delivering water at very low pressures. The water level in the soil box is controlled with piezometers. The test program is based on incremental acceleration steps of 0.1 g, starting from 0.1 g up to 0.6 g (phase a) of 5 Hz sine wave having 4 s duration, followed by decremental acceleration steps with the same characteristics up to 0.1 g (phase b). A total number of 11 shaking steps was employed for each test. In some cases, at the end of these phases, an acceleration time history of 0.8 g is applied to verify the maximum response of the model (phase c).

To evaluate the vertical displacements of the pipe laser sensors are installed and to monitor the deformation of the soil around the pipe a high-speed and high-resolution camera is fixed in front of the face of the box with a mounting bracket attached to the shaking table. Here, the results of four different tests are presented. TEST 2 is the reference test to identify the soil deformations and the pipe uplift; TEST 4 differs from TEST 2 because of the application of a pre-shake of 0.15 g before each loading step, consisting in the application of a single horizontal movement of the table. The main aim is to understand if, after the initiation of the liquefaction process, a perturbation of amplitude lower than the maximum amplitude of the step is going to affect the liquefaction resistance of the soil deposit; TEST 5 and TEST 6 are realized adding to the model a mitigation measure. The measure consists of a deformable bag of plastic material with an opening mesh of 0.84 mm, with dimensions of about 30x40x5 cm filled with fine gravel. The choice of this system is due to the simplicity of realization and installation and to the lower costs compared to other mitigation measures. For TEST 5, the bag with gravel is placed above the pipe to counteract its uplift, for the TEST 6 it is placed below and fixed at the structure with steel frames.

In Fig. 1 and 2, the black vertical and horizontal lines help in understanding the deformation of the soil. In Fig. 1, two symmetrical loops are observed, forming from the top of the pipe to the bottom part on both sides of the structure, confirming previous researches (2). In Fig. 2, it is clear that the deformation of the soil around the pipe is very small compared to the two previous cases and the uplift of the pipe is

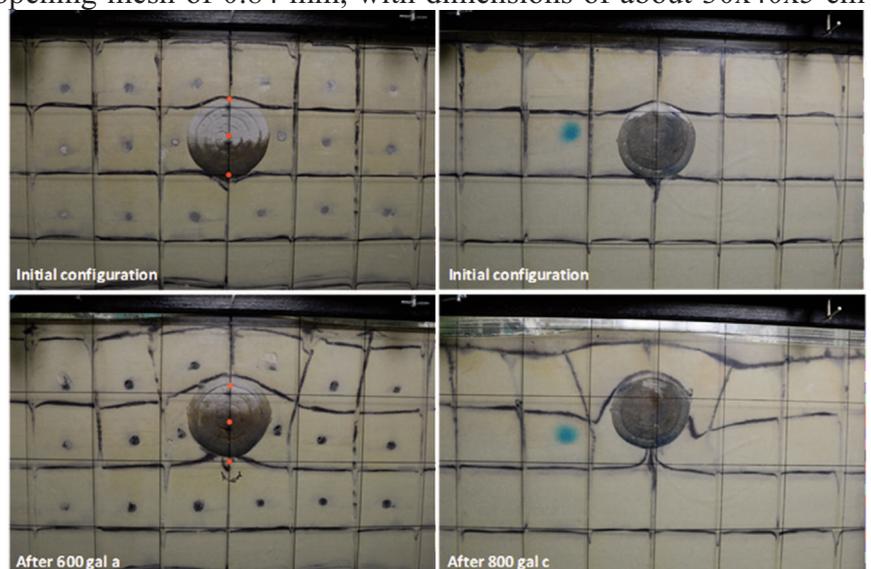


Fig. 1 – TEST 2 (left side) and TEST 4 (right side), comparison between initial and deformed configuration (respectively above and below).

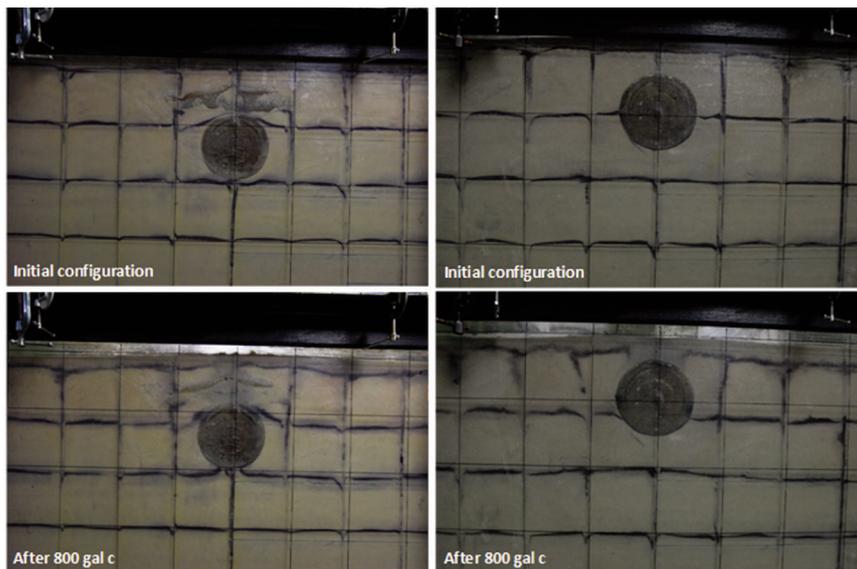


Fig. 2 – TEST 5 (left side) and TEST 6 (right side), comparison between initial and deformed configuration (respectively above and below).

small values of settlements are observed; this is consistent with the unit weight of the gravel that is bigger than that of the sand.

almost zero.

Fig. 3 shows the vertical displacement of the pipe. It can be observed that the uplift starts when the liquefaction process starts (generally at 0.3 g) and continues until the liquefaction process ends (generally at 0.3 g in the decremental phase). The application of the time history of amplitude 0.8 g, at the end of the steps, does not affect the uplift of the pipe anymore; this is due to the increase in relative density of the soil achieved with the application of all the steps. For TEST 2, a final uplift of 15 mm is recorded, instead the application of a pre-shake of 0.15 g reduces the liquefaction resistance of the soil showing uplift values almost equal to twice. In this case, the uplift already starts at 0.2 g. Both the tests with the mitigation measure show no uplift of the pipe, instead

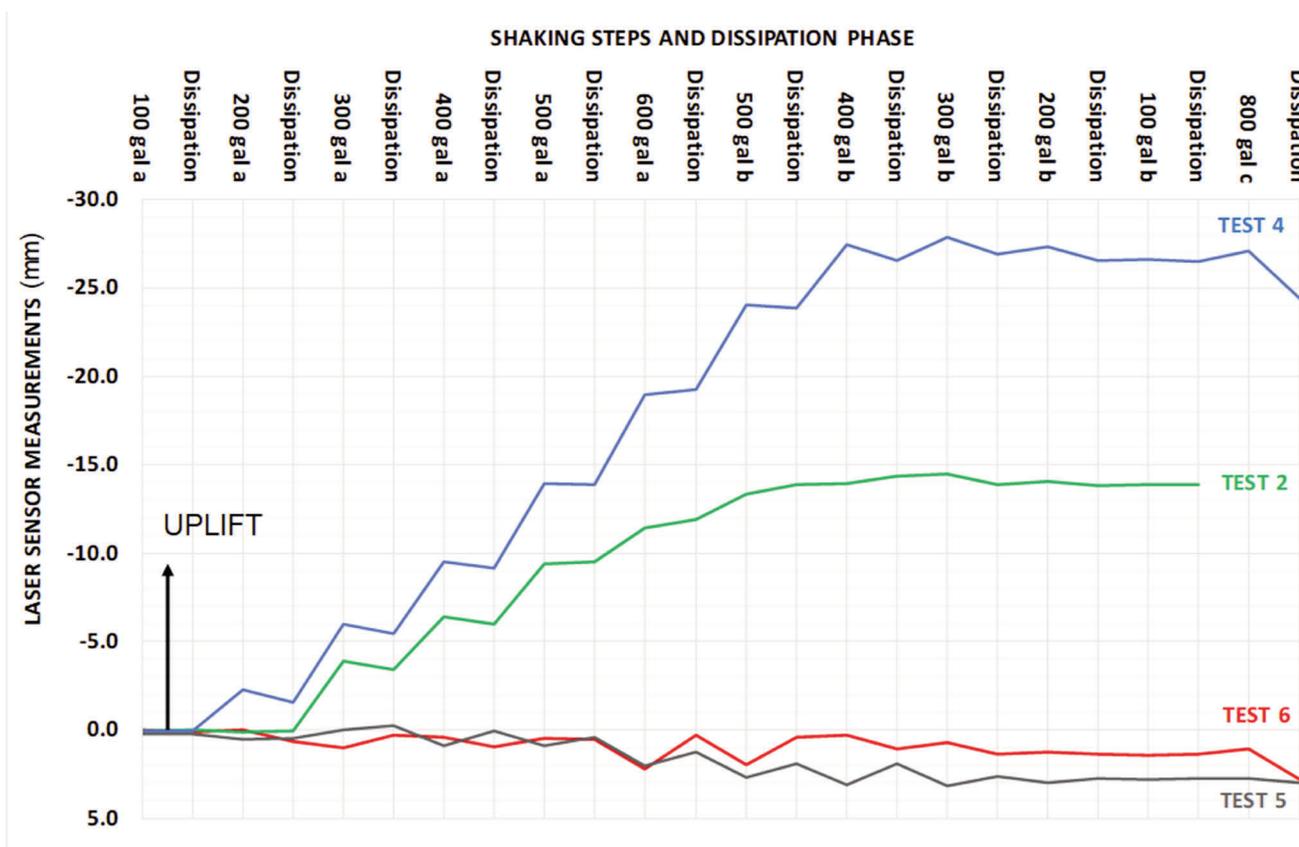


Fig. 3 – Cumulative vertical displacement of the pipe.

1) M.J. O'Rourke, X. Liu (1999) MCEER Monograph No.3.

2) S.C. Chian, K. Tokimatsu, S.P.G. Madabhushi (2014) J. of Geotech. Geoenviron. Eng., 140 (10).

ANALISI DI SICUREZZA DI SISTEMI DI CONTROLLO DEGLI ACCESSI

A.L. FERRARA¹, G. PARLATO², P. MADHUSUDAN³

¹Università degli studi del Molise; ²University of Southampton; ³University of Illinois.

I meccanismi di controllo degli accessi sono componenti essenziali in tutti i sistemi distribuiti per gestire gli accessi ai dati in modo sicuro. Dall'inizio degli anni '70, i modelli di controllo degli accessi sono andati via via evolvendosi con lo sviluppo delle applicazioni moderne. Modelli tradizionali quali Mandatory Access Control (MAC) e Discretionary Access Control (DAC), progettati per proteggere i dati su computer e sistemi di rete, sono oggi inadeguati per la maggior parte delle applicazioni commerciali. I loro limiti hanno portato i ricercatori a studiare diversi approcci alternativi che nonostante abbiano ricevuto interesse accademico, non hanno avuto ricaduta pratica nel mondo reale. È stato solo con l'emergere del controllo degli accessi basato sui ruoli (RBAC) che un nuovo paradigma, oltre DAC e MAC, ha ricevuto grande attenzione ed ha influenzato le scelte implementative di sistemi di controllo degli accessi nel mondo industriale/commerciale.

In RBAC, gli utenti rappresentano agenti che eseguono funzioni di lavoro e le autorizzazioni per accedere agli oggetti o dati sono raggruppate come ruoli. Gli utenti, a loro volta, vengono assegnati ad appropriati ruoli in base alle loro responsabilità e funzioni all'interno di un'organizzazione (1). RBAC è stato ampiamente adottato, ad esempio è implementato in Microsoft Azure, Microsoft Active Directory, SELinux, e Oracle DBMS.

Nei sistemi di controllo degli accessi l'analisi di sicurezza è essenziale. Lo studio del comportamento dinamico di un sistema RBAC aiuta i progettisti a determinare se le loro politiche di controllo degli soddisfano determinate proprietà di sicurezza tra cui separazione dei doveri e escalation dei privilegi, ed inoltre consente agli amministratori di apportare modifiche alle politiche solo se l'analisi verifica l'assenza di violazioni alla sicurezza. Sfortunatamente, violazioni di sicurezza dovute ad accessi non

autorizzati sono molto frequenti e spesso portano a significative perdite finanziarie e di reputazione. Il Vormetric Insider Threat Report (2015) riporta che l'escalation dei privilegi, dove gli utenti ottengono accessi non autorizzati in modo incrementale, di solito a causa di cambiamenti di ruolo, resta un problema serio per molte organizzazioni. Spesso attacchi alla sicurezza dei sistemi informatici coinvolgono attori involontari, ad esempio, quando le credenziali degli utenti sono perse o rubate. Due esempi di attacchi recenti di questo tipo sono stati effettuati contro: (1) la rete Sony, dove degli hacker hanno ottenuto accesso alla rete senza alcuna restrizione attraverso una serie di credenziali rubate; (2) la rete di Home Depot, dove il sistema informatico di un fornitore di aria condizionata al quale erano stati conferiti eccessivi diritti di accesso è stato compromesso. È interessante notare che l'IBM 2016 cyber security intelligence index mostra che nel 2015 il 60% circa di attacchi registrati sono stati effettuati da utenti interni (il 15,5% coinvolge attori involontari) e i settori più critici sono i servizi ospedalieri, manifatturieri e finanziari (vedi Figura 1).

Un sistema RBAC può essere modellato come un sistema di transizione di stati in cui si verificano cambiamenti di stato tramite azioni amministrative specificate da una politica amministrativa. Informalmente, una politica amministrativa stabilisce chi ha il diritto di apportare modifiche alla politica e sotto quali condizioni. Dato uno stato di autorizzazione iniziale e un modello amministrativo, un'analisi di sicurezza è la risposta ad una domanda sull'insieme degli stati di autorizzazione raggiungibili (problema della raggiungibilità). Spesso, un'analisi di sicurezza è la risposta ad una semplice domanda che chiede se c'è uno stato raggiungibile (non desiderato) (e.g., Esiste una sequenza di azioni amministrative che porta a uno stato che soddisfa una data proprietà?). Una vasta gamma di interessanti proprietà di sicurezza può essere formulata in termini del problema della raggiungibilità, comprese proprietà di liveness (e.g., possono i pazienti leggere le loro cartelle cliniche?), e proprietà di availability (e.g., può un medico accedere sempre alle cartelle cliniche dei pazienti?).

In letteratura sono stati proposti diversi modelli amministrativi tra cui ARBAC ha ricevuto particolare interesse (2). ARBAC utilizza RBAC per amministrare RBAC, introducendo ruoli e privilegi amministrativi. Recentemente, l'analisi di sicurezza delle politiche ARBAC ha ricevuto notevole attenzione. Purtroppo, il problema della raggiungibilità in ARBAC è PSPACE-completo. La principale fonte di complessità è che la simulazione del sistema per esaminare l'intero insieme di stati raggiungibili provoca un'esplosione nello spazio degli stati.

La nostra filosofia è che risultati di indecidibilità ed alta complessità computazionale non debbano precludere la

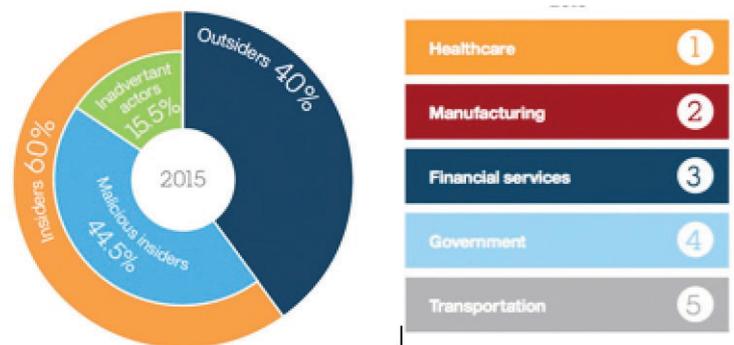


Fig. 1 – Distribuzione degli attacchi nel 2015 e principali settori di incidenza.

ricerca di tecniche utili per l'analisi. Difatti, benchmark reali potrebbero non esibire la complessità del caso pessimo. Un ottimo esempio viene dal campo dell'analisi di programmi; sono stati sviluppati strumenti scalabili di analisi dei programmi per problemi indecidibili, fornendo tecniche di analisi per una grande classe di programmi realistici. Il nostro lavoro estende questa filosofia così come le tecniche e gli strumenti utilizzati per l'analisi di programmi per far fronte al problema della sicurezza delle politiche di controllo degli accessi.

Il risultato finale di questa linea di ricerca è il tool VAC (verifier of access control) la cui architettura è illustrata nella Figura 2 (3). Le principali componenti di VAC sono un modulo di pruning che mira a semplificare lo spazio

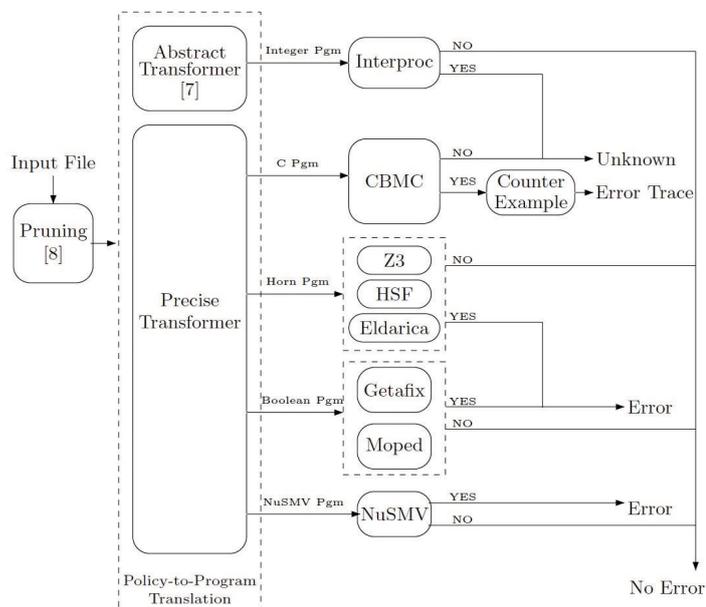


Fig. 2 – Architettura del tool VAC.

degli stati (4), ed un modulo di traduzione da politica a programma che converte una politica in un programma imperativo che è in grado di simulare la politica sia in modo preciso che astratto (5). VAC supporta diversi back-end di verifica automatica per analizzare i programmi risultanti ed ha un modulo per la generazione dei controesempi. VAC è un tool estremamente scalabile che è in grado di analizzare politiche di controllo degli accessi realistiche.

VAC è stato valutato in riferimento a diversi benchmark in letteratura. Precisamente due casi di studio sviluppati da Stoller *et al.* (6) che rappresentano rispettivamente le politiche per un'università ed un ospedale; un terzo caso di studio, prodotto da Jayaraman *et al.* (7) che modella una banca con diverse filiali, e diverse politiche sintetiche create da Jayaraman *et al.* (7) allo scopo di catturare la complessità dei sistemi reali. VAC è estremamente efficiente nella verifica di queste politiche. Più precisamente, tutti i benchmark con risposta negativa

possono essere dimostrati corretti in meno di un secondo. Analogamente, su benchmark con target raggiungibili l'analisi richiede meno di 2 secondi, incluso il tempo per generare il controesempio.

- 1) R.S. Sandhu, E.J. Coyne, H.L. Feinstein., C.E. Youman (1996) IEEE Computer, 29(2): 38–47
- 2) R.S. Sandhu, V. Bhamidipati, Q. Munawer (1999) ACM Trans. Inf.Syst. Secur., 2(1): 105–135
- 3) A.L. Ferrara, P. Madhusudan, T.L. Nguyen, G. Parlato (2014) CAV: 184-191
- 4) A.L. Ferrara, P. Madhusudan, G. Parlato (2013) TACAS: 432-447
- 5) A.L. Ferrara, P. Madhusudan, G. Parlato (2012) CSF: 113-125
- 6) S.D. Stoller, P. Yang, C.R. Ramakrishnan, M.I. Gofman (2007) CCS: 445-455
- 7) K. Jayaraman, M.V. Tripunitara, V. Ganesh, M.C. Rinard, S.J. Chapin (2013) ACM Trans. Inf. Syst. Security, 15(4): 18:1-18:28

ON THE IMPACT OF GENDER DIVERSITY ON SOFTWARE QUALITY

F. FIERRO, S. SCALABRINO, R. OLIVETO

Dept. Biosciences and Territory, University of Molise, Contrada Fonte Lappone, Pesche (IS), Italy.

Software development is a collaborative venture: the most important Open Source projects are made by teams which are fluid, open, dynamic and geographically distributed. Such teams use collaborative platforms, such as GitHub, to share code and to communicate. Team members can be diverse as for many aspects, like level of experience and skills. Such aspects, as well as non-technical, play a crucial role in the final outcome. Sommerville (4) reports about three types of personality of team member in software project development teams; such types are: (i) task-oriented (developers focused on the task they have to complete); self-oriented (developers that tend to take the lead of the project); interaction-oriented (developers that ease the communication among team members). Sommerville also point out that teams with components well balanced in these three categories usually perform better. Therefore, diversity in many aspects, in general, is considered positive to improve the final outcome.

In software development, one of the most concerning aspects for which there is usually very low diversity is *gender*. It is well known that women are still *significantly underrepresented in the software industry* (2). Vasilescu *et al.* (1) presented a study where they correlate gender diversity to the productivity of different software development teams. They show that, actually, gender diversity has an effect on the number of commits in the software project which they worked on. The authors point out that men usually reveal more task-oriented behaviours, while women show more socio-emotional behaviours and they are, therefore, more interaction-oriented. Interaction and communication is crucial in a development team, since it reduces the risk that different opinions and ideas lead to quarrels, which could be very dangerous.

Even if software development should benefit from diversity, open source teams not always accept diversity. A recent study (1) reports a strong discrimination in open source software towards women. The result is that women feel disqualified and powerless compared to men.

Computer Science, as many technical and engineering fields, has a problem in the balance of gender. The underrepresentation of women brings people to plan *get-women-to-code* workshops and other similar initiatives to encourage women to enter the field, with the final aim of fixing tech's gender imbalance. The main problem about the imbalance in gender is that it may be due to biases against women in the workplace. Such behaviours have been documented in a variety of studies such as Nafus' interviews with women (3), where she found that "*sexist behaviour is [...] as constant as it is extreme*". More recently, Terrell *et al.* (2) tried to investigate the gender bias in Open Source by studying how software developers respond to pull requests, *i.e.*, requests for code reviewing and adoption to the maintainer of the project. Such a study was focused on GitHub, the most important platform for hosting of Open Source project. Specifically, the authors tried to understand if pull requests are accepted at different rates when the submitter is a self-identified woman or a self-identified man (2). The results show that when women are active part of a team (insiders), they tend to have a slightly higher acceptance rate of pull requests. However, the authors showed that when women are not part of the team (outsiders), their acceptance rate drop by 12% when their gender is identifiable, compared to when it is not. Therefore, the authors found that women have a higher acceptance rate for pull requests overall, but when they are outsiders and their gender can be inferred, they have a lower acceptance rate than men (2).

The study by Vasilescu *et al.* (1) focused just on process metrics, such as productivity. Thus, it is not clear if there are actual differences in terms of product metrics, *i.e.*, metrics regarding the software developed by teams with and without gender diversity.

We want to bridge this gap conducting an empirical study on the impact of gender diversity on code quality. We provide the details about the design of such a study, that we plan to conduct in the near future. The goal of the study is to understand the role of gender in software development. Our study will be guided by the following research questions:

Does gender diversity affect the quality of source code?

What quality aspects are affected by the gender?

To achieve this goal, we will first select a set of Open Source software projects (context of the study). We divide the projects in two groups: the first one, developed by teams with a minimum level of gender diversity (*i.e.*, with an adequate level of balance between men and women in the development team), and the second one, developed by strongly unbalanced teams. We will keep into account different sizes of the projects and different types of projects for both the groups (*i.e.*, web/mobile/desktop applications, libraries and frameworks), to limit the effect of confounding factors. Then, we will compute, for each software artefact (both code and documentation) the

following metrics: (i) documentation readability (5), which measures how it is easy to read and understand the documentation attached to a software project; (ii) code readability (6), which measures how readable is the code; (iii) number of naming conventions violations, computed through an adapted version of the model proposed by Lin *et al.* (7), which computes the number of identifiers that violate implicit naming conventions used by the authors; (iv) CK metrics, which aim at measuring some architectural-related properties of source code, such as coupling and cohesion.

To answer the first research question, we will compare the quality metrics of projects with and without gender diversity using a Wilcoxon rank-sum test. The null hypothesis of the test is:

“there is no difference in terms of product metrics in projects with and without gender diversity”.

We reject the null hypothesis if the p-value of the test is lower than 0.05. We will also measure the effect size of such a difference, using the Cliff’s delta, to understand how big such a difference is.

To answer the second research question, we will identify the owners of each class of the project. We will keep into account all the classes owned by female developers, which will be, most probably, a minority, and a subsample of classes owned by male developers, randomly selected, so that the total number of classes analysed is completely balanced. Then, we will measure all the code-related metrics on such classes. For each metric, we will use, again, a Wilcoxon rank-sum test to understand if there is any significant difference between such groups in the metrics measured on the code they produced. We expect that gender diversity has an effect on code quality. This would mean that male and female developers provide complementary benefits to a development team. We will also be able to identify the nature of such complementarity, providing useful insights for open source teams and project managers.

- 1) B. Vasilescu, D. Posnett, B. Ray, M.G. Van Den Brand, A. Serebrenik, P. Devanbu, V. Filkov (2015) Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems: 3789-3798.
- 2) J. Terrell, A. Kofink, J. Middleton, C. Rainear, E. Murphy-Hill, C. Parnin, J. Stallings (2017) PeerJ Computer Science.
- 3) D. Nafus (2012) New Media & Society: 669-683.
- 4) I. Sommerville (2004) Addison Wesley: 602-606.
- 5) J. Kincaid, R. Fishburne, R. Rogers, B. Chissom (1975) Research Branch Report: 8-75.
- 6) S. Scalabrino, M. Linares-Vásquez, D. Poshyvanyk, R. Oliveto (2016) Proceedings of the International Conference on Program Comprehension: 1-10.
- 7) B. Lin, S. Scalabrino, A. Mocci, R. Oliveto, G. Bavota, M. Lanza (2017) Proceedings of the International Working Conference on Source Code Analysis and Manipulation: 81-90.

PAESAGGI VISSUTI DEL MOLISE RURBANO E DELL'ITALIA TRANSLOCALE

F. GIANGRANDE, L. DE BONIS

Università degli studi del Molise, Dipartimento Bioscienze e Territorio, v. F. De Sanctis, 86100, Campobasso.

La ricerca in corso è configurata presso Unimol come futuro prodotto dell'Assegno di Ricerca della durata di dodici mesi, dal titolo 'Paesaggi urbani e translocali regionali'.

Parte del lavoro prende le mosse da una ricerca in dirittura di arrivo del Dipartimento Bioscienze e Territorio dell'Università del Molise, dal titolo 'Metodi integrati di gestione e valorizzazione del paesaggio 'rurbano' molisano'¹, per cui si tratterà, dopo una prima fase di studio e analisi dei risultati delle precedenti due annualità del progetto dipartimentale, di produrne un compendio e di trarne un paper da pubblicare in rivista scientifica.

Un'altra parte della ricerca si colloca, in modo coordinato con quella appena citata, nell'ambito del PRIN 2015 'L'Italia degli altri. Geografie e governance dell'immigrazione tra radicamento territoriale e reti transnazionali'², descritto come segue: *«In linea con le finalità di Horizon 2020 di perseguire la costruzione di "società inclusive, innovative e sicure", il Progetto mira a fare emergere forme innovative di governance multiculturale a livello locale e regionale tali da rappresentare un modello di riferimento per altri contesti geografici. A partire dalla considerazione del valore aggiunto dei migranti come risorsa per la costruzione del capitale sociale territoriale e per la competitività delle città nell'economia globale, con la finalità di inserire il tema dell'immigrazione tra gli assi strategici della programmazione territoriale anche nelle città medio-piccole, la ricerca si pone i seguenti obiettivi: misurare e rappresentare i processi di distribuzione dei migranti sul territorio italiano; elaborare strumenti di analisi per le aree a rischio potenziale in termini di inclusione sociale; studiare la dimensione territoriale delle relazioni interculturali; valutare l'importanza, il significato e le implicazioni delle reti etniche e delle reti transnazionali dei migranti; valutare l'impatto territoriale delle forme di governance multiculturale presenti in Italia; verificare la rilevanza in termini di sviluppo territoriale delle politiche locali in tema di immigrazione, accoglienza e integrazione».*

Lo studio delle migrazioni e dei loro effetti territoriali nella realtà nazionale viene affrontato dai ricercatori del PRIN attraverso una significativa campionatura di casi studio appartenenti a diverse regioni, cercando di bilanciare un'obbligata diversificazione delle tipologie di aree con il necessario contenimento della varietà dei contesti. Ciò permetterà di raggiungere un quadro di insieme interpretativo che favorisca l'elaborazione di conclusioni sintetiche e la messa a fuoco di documenti propositivi per l'attuazione di buone prassi.

Nello specifico, il contributo da fornire in questa fase è quello di partecipare con gli altri ricercatori alla definizione dei territori di particolare interesse su cui affrontare un'analisi quali-quantitativa, trovando in prima battuta i contatti ed informatori privilegiati delle diverse aree, e alla selezione di metodi per l'individuazione delle aree di conflitto/competizione/collaborazione fra autoctoni e stranieri. Nella seconda si contribuirà all'analisi dei processi di ri-organizzazione territoriale determinate dall'arrivo dei migranti, all'analisi delle politiche di inclusione e inserimento a favore degli immigrati da paesi terzi e all'analisi delle più innovative forme di governance multiculturale per l'accoglienza e l'integrazione dei migranti, con riferimento alla scala comunale e regionale.

Negli anni '50 e '60 in Francia, Lefebvre (1) dipingeva con queste parole il rapporto tra paesaggi rurali e urbani e la trasformazione della campagna: *«La ville en expansion attaque la campagne, la corrode, la dissout (...). La vie urbaine pénètre la vie paysanne en dépossédant d'éléments traditionnels: artisanat, petits centres qui dépérissent au profit des centres urbains (commerciaux et industriels, réseaux de distribution, centres de décision, etc.). Les villages se ruralisent en perdant la spécificité paysanne».*

Negli ultimi decenni è stato annunciato l'inizio del "new century of the metropolis" (2), con il sorpasso globale senza precedenti di una popolazione urbana su quella rurale. La globalizzazione e i nuovi processi di urbanizzazione sono strettamente intrecciati e interdipendenti in modi che stiamo iniziando a capire solo ora (3). Dalle origini della "questione ambientale" in poi, specialmente sulle tematiche della pianificazione, del paesaggio, del rapporto città-campagna, della infrastrutturazione e gestione del territorio ecc., si sono palesate le insufficienze di approcci strettamente disciplinari, che non riescono ad affrontarle entro una visione complessa, unitaria e integrata.

L'appartenenza a comunità di interessi diversi non si basa più sulla prossimità o densità di popolazione locale. I trasporti e le telecomunicazioni ci coinvolgono in relazioni sempre più numerose e diversificate, come membri di comunità astratte o le cui posizioni spaziali non coincidono più e non hanno più stabilità nel tempo.

Tuttavia, l'attuale paradigma continua a identificare i gruppi umani con la permanenza in luoghi, senza riuscire a capire come la mobilità (e.g.: migrazioni, turismo, dislocamento forzato) modella le città e altri territori. I migranti, esercitando la loro agency, sono soggetti "locati e dis-locati", agenti come creatori di luoghi (*place-makers*) sottoposti a tensioni e conflitti derivanti dal loro multi-posizionamento. Glick Schiller li definisce "transmigranti"

(4), che sviluppano un'identità che li connette a due/più stati nazionali. Essi non lasciano mai la patria, ma circolano i territori d'arrivo e di origine, finalizzati a un modo di vivere "ibrido".

È quindi evidente la necessità di ripensare l'interazione tra mobilità e stanzialità, al fine anche di far luce sull'evoluzione delle relazioni rurale-urbane. Molti autori contemporanei hanno già proposto un'interazione rurale-urbana, in termini di flussi e sinergie multidirezionali in uno spazio non convenzionalmente urbano o rurale, nonostante il dualismo rurale-urbano prevalga ancora nel processo decisionale.

Una spinta in direzione dell'integrazione culturale e disciplinare necessaria per affrontare le sfide dei territori contemporanei proviene dall'evoluzione, a scala globale, delle idee di paesaggio e di paesaggio culturale – entrambe ormai incardinate sull'integrazione generativa uomo-natura – oltreché dalle pratiche connesse, benché spurie, di loro costante produzione e ri-produzione in quei contesti, spesso problematici ma anche carichi di potenzialità inespresse e opportunità da cogliere, che non ammettono più distinzioni nette tra città e campagna.

La ricerca mira perciò all'integrazione di differenti metodologie di indagine, gestione e valorizzazione di tali paesaggi "rurbani" - incluse le analisi qualitative dei "paesaggi vissuti" dai migranti - atte a sostenere politiche multi-livello intese sia nella loro accezione ristretta di "compiti" delle Pubbliche Amministrazioni, sia in quella più feconda che le identifica con azioni "in comune" di differenti soggetti sociali.

In maniera non troppo incline ad atteggiamenti neo-istituzionalisti, a pretese residue di governabilità *tout court* del territorio, ci sarebbe bisogno di più ampi e strutturati riscontri empirici per una valutazione e bilancio sulla stagione delle "prove di innovazione" nelle città italiane, che mirino a «*comprendere il nesso puntuale, e localmente declinato, tra crisi politica e crisi delle politiche [...] Per questa ragione, una indagine empirica sugli esiti delle politiche urbane, a livello nazionale e locale, dovrebbe accompagnarsi ad una analisi minuziosa degli spostamenti e delle continuità negli assetti di potere locale, sulle innovazioni e sulle resistenze emerse nelle amministrazioni locali, sulle persistenze e i mutamenti delle agende politiche urbane*» (5).

In conclusione, studiare ed interpretare i dispositivi (o i *patterns*) socio-spaziali e politici che "accadono" nel rurano, cercando di valorizzare esperienze virtuose e protagonismo della società civile e, con sguardo privilegiato, dei migranti che attuano alcune strategie e tattiche di resistenza, laddove il piano o le politiche (o l'attore che le redige/attua) sia stato insipiente, inadempiente, non inclusivo ed abbia ceduto a fini speculativi, può rappresentare una buona traiettoria di ricerca critica, atta a mettere in luce l'efficacia o il fallimento della *governance* territoriale a partire da un insieme di elementi del sistema paesaggistico e delle culture politiche, delle élite locali e dei rapporti tra attori politici e sociali.

1) H. Lefevre (1968) 3ème éd., Economica, 2009: 66-67.

2) T. Angotti (2013) Routledge, 198 pp.

3) E.W. Soja (2011) The New Blackwell Companion to the City.

4) N. Glick Schiller, L. Basch and C. Szanton Blanc (1995) *Anthropological Quarterly*, 68(1): 48-63.

5) G. Pasqui (2010) XXIV CONVEGNO SISP, Venezia, 16-18 settembre 2010.

¹ Coordinatore prof. Luciano De Bonis

² Coordinatrice prof.ssa Monica Meini

MACHINE LEARNING AND BIG DATA ANALYTICS TO MONITOR BIOMEDICAL PARAMETERS DURING HIGH DEMANDING TASKS

G. LAUDATO, R. CECCARELLI, R. OLIVETO

University of Molise, Dept. Biosciences and Territory; C.da Fonte Lappone - Pesche (IS).

The use of sensors aimed at detecting heart rates in the field of sports medicine started about three decades ago. Today these devices have become quite common thanks to the exponential growth of companies operating in this specific sector. Unfortunately, such devices are still quite invasive limiting their use during competitions. Despite the recent proliferation of wrist devices, able to measure in addition to heartbeats and movements, other parameters (e.g., stress, well-being and sleep quality), we are still far from having a reliable real-time monitoring tool. The interest in monitoring biomedical parameters is, however, evident and constantly increasing. The request for having more reliable devices does not derive only from the need of companies and professional athletes to have data useful to improve their performance, but also by all the people who are interested in improving their level of health. A first attempt to have a reliable monitor device with very low invasiveness is represented by the RESCO (Remote System Control)¹. RESCO (see Fig. 1) represents an *Acquisition Data System* (ADS) composed of:

- a t-shirt with built-in dry electrodes;
- an electronic component, called BIOX, aimed to acquire electrocardiogram (ECG), breathing wave, body temperature, inertial (accelerometer and gyroscope) data and derived information such as heart and breathing rate, RR variability.

RESCO also provides a web application where the main biomedical parameters acquired are shown and can be properly analysed. The RESCO system has been specifically devised in the context of tele-monitoring of people in fragile or disability conditions (e.g., elderly people, people in precarious life conditions) or people dragged in critical activities (e.g., fire-fighters while trying to extinguish a fire). The workflow of the RESCO system is depicted in Fig. 2. The data acquired by the BIOX component are sent to a data centre. Here, a Decision Support System (DSS) alerts an operator – in real time – when the acquired data exhibit an abnormal trend. The operator, thus, analyse the warning and in the case it represents an actual problem, the operator can alert an emergency centre. Stemming from the solid architecture of the RESCO system, we plan to use such a system in another context, *i.e.*, for measuring the biomedical parameters of a person dragged in high demanding tasks aiming at estimating the level of stress of the monitored person.

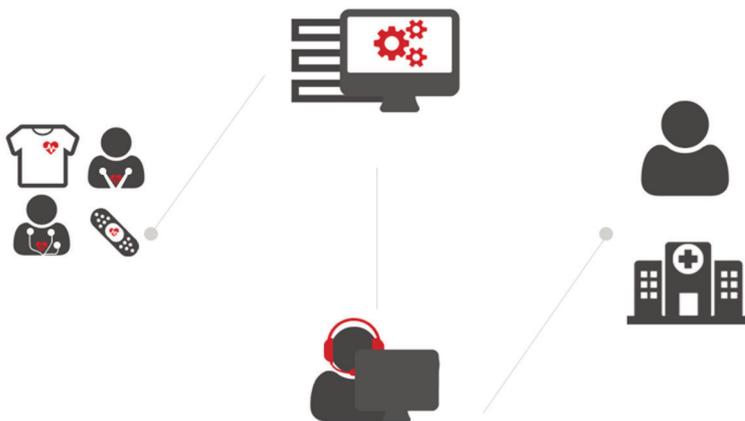


Fig. 2 – Workflow of the RESCO system.

and the *Hypothalamic–Pituitary–Adrenal Axis* (HPA axis) (1). The methods scientifically approved in the literature to measure the level of stress are the following:

- **ECG**: via R-R variability spectral analysis (2) or via R-R variability trend (3);
- **Peak Plasma glucocorticoid**: activation of the HPA axis results in elevations in circulating glucocorticoids. The levels occur tens of minutes after initiation of stress;
- **VanillyMandelic acid variation**: intense stress can cause increases in VMA levels (4);
- **Peripheral Body's temperature**: many studies support the inclusion of body temperature as a physiological readout parameter of stress (5);
- **Electroencephalography** (EEG): correlations exist between relative high beta EEG power at anterior temporal



Fig. 1 – RESCO: the wearable and the BIOX component.

sites and each of HRV and salivary cortisol (6);

- **Frontalis Muscles tension:** subjects respond physiologically to stressful tasks with an increase in trapezius and frontalis muscle activity (7);
- **Respiratory System:** anxiety and hyperventilation are two of the major effects of stress on respiration (8).

Thus, using the RESCO system is possible to estimate the level of stress by using the ECG or the respiratory system. This will allow us to have a continuous and real-time measurement of the stress level of the monitored system. It is worth noting that the manual analysis of the data collected by the RESCO system to identify peaks of stress is impracticable due to huge amount of data to be analyzed. For this reason we plan to implement a specific DSS able to identify peaks of stress and send a warning to an operator. Such a system can be easily adopted in different scenarios. For instance, it can be used in the motorsport to monitor the stress level of a driver. More specific, such a system can be used during a long duration car race where the team manager needs to take a critical decision when choosing the best moment for substituting the driver. On the other hand, the system can be used also during training activity. Specifically, the system could provide to the trainer real-time feedback on the effectiveness of a specific training activity. In this way, the trainer can have a continuous and real-time assessment of the effectiveness of the training and can decide to change the training protocol if the expected gain is not achieved. This is a long and a challenging project and we have just started our journey. In the next months, and specifically from February 2018 to July 2018, we perform the first step towards the devising of our DSS. Specifically, we will start collecting data about ECG – via the RESCO system – of trainings in “Formula Medicine”. For each training we also collect subjective data about their stress level. To this aim, we will use to *Perceived Stress Scale (PSS)*, the most widely used psychological instrument for measuring the perception of stress. The PSS commonly consists of ten items that are purported to form a uni-dimensional scale of global perceived stress. Having both the ECG and the measured level of stress we will be able to assess the effectiveness of our DSS in identifying peaks of stress that actually correspond to real stressful situations as perceived by the trainer.

- 1) Y. M. Ulrich-Lai, J.P. Herman (2009) “Neural Regulation of Endocrine and Autonomic Stress Responses” - Department of Psychiatry, University of Cincinnati, Cincinnati.
- 2) J.T. Ramshur - Heart Rate Variability Analysis Software (HRVAS) - <https://github.com/jramshur/HRVAS>.
- 3) C. Schubert, M. Lambert, R.A. Nelesen, W. Bardwell, J.B. Choi and J.E. Dimsdale (2009) “Effects of stress on heart rate complexity - A comparison between short-term and chronic stress”.
- 4) “*Vanillylmandelic Acid (VMA) – The Test*” - <https://labtestsonline.org/understanding/analytes/vma/tab/test/>
- 5) C.H. Vinkers (2013) “The effect of stress on core and peripheral body temperature in humans.”
- 6) Ssang-Hee Seo, Jung-Tae Lee (2010) “Stress and EEG” - Pusan National University, Korea.
- 7) K.B. Nilsen, T. Sand (2007) “Autonomic and muscular responses and recovery to one-hour laboratory mental stress in healthy subjects” - Norwegian University of Science and Technology, Department of Neurosciences.
- 8) W.M. Suess (1980) “The Effects of Psychological Stress on Respiration: A Preliminary Study of Anxiety and Hyperventilation”.
- 9) S. Cohen (1983) “A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*”.

GENNARO LAUDATO¹, Ph.D. Student, Dept. Biosciences and Territory, University of Molise
RICCARDO CECCARELLI², M.D. Specialised in Sport Medicine, CEO and Founder of “Formula Medicine”
ROCCO OLIVETO³, Associate Professor, Dept. Biosciences and Territory, University of Molise.

¹ <http://xeos.it/prodotti/resco>

IL PROCESSO DI PIANIFICAZIONE DEL PARCO NAZIONALE DEL GRAN SASSO E MONTI DELLA LAGA NEL QUADRO DEI RAPPORTI EMERSI CON IL CONTESTO ISTITUZIONALE, DECISIONALE E SOCIALE

G. OTTAVIANO, L. DE BONIS

Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise.

Le attività svolte nell'ambito della Convenzione tra l'Università del Molise, Dipartimento di Bioscienze e Territorio e l'Ente Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, inerenti la pianificazione integrata del territorio del Parco, hanno tra l'altro permesso di comporre un variegato quadro delle relazioni instauratesi come conseguenza dell'avanzamento dell'iter procedurale di approvazione del Piano del Parco.

Come già illustrato altrove (1, 2), l'approccio innovativo e co-pianificatorio è tra i caratteri maggiormente distintivi di tale Piano. Risulta pertanto di grande interesse lo studio dei fenomeni sociali e istituzionali che il Piano stesso ha generato – e che presumibilmente continuerà a generare.

Essi possono essere in ogni caso sommariamente ricondotti a due grandi categorie: da un lato il patrimonio informativo costituito dalle osservazioni al Piano, dai contributi dei S.C.A. (Soggetti Competenti in Materia Ambientale) e dalle osservazioni al Rapporto ambientale redatto per la Valutazione Ambientale Strategica; dall'altro l'insieme delle posizioni assunte e delle considerazioni espresse dalle sfere istituzionali e decisionali riguardo la procedura di approvazione del Piano del Parco e la valutazione delle osservazioni stesse.

Le osservazioni al Piano del Parco sono state 69, ma il numero effettivo di richieste è molto più grande (563), poiché molte di esse risultavano composte da una più ampia rosa di sub-osservazioni. D'altra parte, diversi soggetti hanno evidentemente collaborato alla redazione di alcune osservazioni, poiché molte di esse risultavano simili se non identiche. Al netto delle ripetizioni, quindi, sono giunte 248 diverse richieste. I soggetti più "attivi" in tal senso sono stati i Comuni (318 richieste su 563); gli altri soggetti presentanti osservazioni sono stati Provincie (con contenuti spesso simili a quelli espressi dai Comuni), Comunità Montane, soggetti collettivi (deputati alla gestione del patrimonio agrario, forestale e dei beni ed usi civici), rappresentanti di soggetti formalmente o informalmente costituiti, aziende e privati cittadini (i quali ultimi ne hanno presentate sei).

Molte osservazioni sono parse riconducibili ad un *gap* comunicativo ed informativo: tra i maggiori limiti riscontrati, vi è la mancata comprensione del ruolo del Piano rispetto agli altri strumenti di gestione del Parco (in primis il Regolamento) e agli strumenti di pianificazione di altri Enti Locali, e il carattere non prescrittivo della Relazione di Piano e degli studi in essa contenuti. Prevedibilmente, parte delle osservazioni riguardava anche questioni specifiche e conteneva proposte di variazione agli elaborati fondamentali di Piano.

A sette anni di distanza dalla fase delle osservazioni, è stato l'iter di Valutazione Ambientale Strategica a fornire nuovi spunti di confronto con i soggetti interessati dall'area protetta, dapprima attraverso i contributi dei S.C.A. per la redazione del Rapporto Ambientale, e in seguito a mezzo delle osservazioni ad esso relative.

I contributi pervenuti (dalle tre Regioni competenti, dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, dal Segretariato Regionale per l'Abruzzo del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo, dall'ARTA Abruzzo e dal Comune dell'Aquila) hanno avuto per lo più carattere propositivo rispetto ai contenuti utili da considerare ai fini della valutazione. In contrasto con tale approccio, spicca la richiesta di inserire nella VAS del Piano del Parco anche i Progetti Territoriali relativi ai bacini sciistici, oggetto di intesa già intervenuta con la Regione Abruzzo, ma evidentemente anche soggetti a specifica e distinta procedura di valutazione ambientale – peraltro già in parte espletata.

La medesima questione si è riproposta in fase di presentazione delle osservazioni: nonostante all'interno del Rapporto Ambientale fosse stata ampiamente illustrata la ragione per la quale non risultava prevedibile tale valutazione 'cumulativa', diversi soggetti e con evidenti differenti – se non contrastanti – motivazioni (Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, Comune dell'Aquila, Comune di Pietracamela, Associazione Culturale di promozione della montagna "Progetto Montagna", Amministrazione Separata dei Beni Usi Civici di Assergi) ne hanno fatto nuovamente richiesta.

Da un lato, i soggetti di natura locale chiedevano che la procedura VAS "legittimasse" le previsioni dei Progetti Territoriali, evidentemente per evitare che l'eventuale necessità di ulteriori valutazioni potesse rallentare l'entrata in vigore o ne modificasse profondamente i contenuti. Dall'altro, il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare chiedeva che fosse chiarito inequivocabilmente che tali Progetti Territoriali, al pari di tutte le intese stipulate o da stipulare, dovessero essere sottoposti a tutte le procedure valutative previste dalla normativa vigente.

In tale circostanza è risultata quanto mai palese la differente ponderazione delle esigenze di conservazione e sviluppo nei vari soggetti coinvolti nell'ambito d'interesse del Parco. La posizione espressa dall'Ente riguardo tale

questione è sintetizzabile in un chiarimento riguardo la natura esterna al Piano dei Progetti Territoriali – e di tutte le altre forme di pianificazione attuativa, pianificazione di dettaglio e progettazione territoriale previste dall’art. 24 della Normativa di Piano stesso. Procedure che dovranno avere, pertanto, un iter valutativo indipendente da tale VAS, la quale è riferibile solo al Piano del Parco e alle azioni in esso previste – tra cui, appunto, la possibilità di formare d’intesa piani di dettaglio e progetti territoriali, ma non i contenuti degli eventuali strumenti su cui si dovesse raggiungere l’intesa.

Va anche detto che l’applicabilità stessa della VAS al caso specifico del Piano del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga – tipologicamente, peraltro, senza dubbio assoggettabile, ma la cui fase di avvio della formazione risale a un’epoca in cui non si poteva realizzare la prescritta contemporaneità tra progettazione e valutazione – è stata momento di confronto forte tra diverse posizioni: suggerita dalla Regione Lazio – la quale, all’opposto, e per le medesime ragioni sostenute dall’Ente Parco, ha ritenuto che essa non fosse applicabile al proprio Piano Territoriale Paesaggistico Regionale – è stata confermata dal Ministero competente e dalle regioni Abruzzo e Marche, nonostante le riserve espresse in merito dalla Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea, interpellata dall’Ente Parco per fornire un chiarimento.

Le tre Regioni hanno quindi sottoscritto un protocollo d’intesa, con lo scopo dichiarato di abbreviare i tempi necessari all’approvazione del Piano del Parco, attraverso un coordinamento unitario e un iter procedurale condiviso. Tuttavia, probabilmente anche a causa degli eventi sismici che hanno interessato il territorio del Parco – e in particolare proprio i quattro comuni laziali e marchigiani in esso compresi – si è verificata una ‘scissione’ degli iter approvativi di ciascuna Regione, che ha portato il solo Abruzzo a raggiungere le intese con i comuni abruzzesi di cui all’art. 12 della L. 394/91, ad esprimere il parere motivato a conclusione del procedimento VAS e a giungere all’approvazione del Piano del Parco, prima con Delibera di Giunta Regionale e poi con Delibera di Consiglio Regionale.

Tale “accelerazione” unilaterale ha un espresso scopo politico: nelle dichiarazioni dei consiglieri di maggioranza, pur consapevolmente non potendosi ottenere – fintanto che non si giunga anche all’approvazione delle regioni Lazio e Marche – una sostanziale modificazione dello *status quo*, l’approvazione del Piano da parte del Consiglio abruzzese è un importante segnale di apertura nei confronti dei soggetti locali (comuni, associazioni, privati), nonché uno stimolo alle altre due regioni per concludere il proprio iter procedimentale nei tempi più brevi possibili. La procedura di approvazione del Piano è, ad oggi, ancora in divenire, anche – e, forse, soprattutto – a causa delle differenti posizioni espresse dai soggetti istituzionali. Lo studio dei fenomeni sociali che avvengono sul territorio, e dei lavori politici che accompagnano le fasi decisorie della pianificazione del Parco, rappresenta un’importante occasione di arricchimento della letteratura in materia, anche col fine di individuare – e sperimentare, laddove risultasse possibile – approcci co-pianificatori capaci di superare i limiti della pianificazione ‘classica’, che si presentano con piena evidenza proprio nei fenomeni socio-politici illustrati.

1) L. De Bonis, G. Ottaviano, M. Notardonato (2015) *Urbanistica Informazioni*, 263, Special Issue: IV, 12-15.

2) G.L. Rolli, L. De Bonis (a cura di) (2001) *Le Orme*.

METODI FORMALI: COSA SONO E A COSA SERVONO?

A. SANTONE

Università degli Studi del Molise; via Contrada Fonte Lappone, Isernia.

Nei progetti industriali la verifica dei sistemi avviene usando i tradizionali metodi di simulazione e testing. Essi, tuttavia, possono essere inadatti perché tali metodi verificano il comportamento corretto del sistema solamente su un sottoinsieme delle possibili computazioni. Un errore del sistema potrebbe quindi annidarsi proprio in uno di quei comportamenti che non è stato verificato. Il seminario intende presentare tecniche alternative di verifica (i.e., i metodi formali) che, negli ultimi anni, stanno avendo sempre maggiore interesse in quei settori industriali particolarmente interessati a garantire la correttezza del sistema, ad esempio settori di produzione di sistemi critici controllati da calcolatore (avionico, spaziale, ferroviario, telecomunicazioni, ...). I metodi formali sono un insieme di tecniche che permettono l'esplorazione esaustiva di tutti i possibili comportamenti del sistema. In particolare, il model checking è un metodo per la verifica di sistemi concorrenti a stati finiti. Un model checker accetta un sistema di transizione (o automa) a stati finiti, che rappresenta il sistema da analizzare, ed una formula, espressa in una logica temporale, che rappresenta la proprietà da verificare, e restituisce vero se il sistema soddisfa la proprietà, falso altrimenti. Il model checking possiede importanti vantaggi: è completamente automatico ed in caso di fallimento della verifica, fornisce un contro-esempio, cioè fornisce il comportamento del sistema che ha generato l'errore. Durante il seminario, saranno illustrate anche due applicazioni dei metodi formali, presentati nei lavori (1, 2): un'applicazione in ambito biologico, l'altra nell'ambito della sicurezza informatica. In ambito biologico, i metodi formali sono stati usati per l'inferenza della rete di regolazione genica partendo da dati sperimentali, in ambito della sicurezza informatica per discernere se un'applicazione Android è malevola oppure no. I risultati ottenuti sono ottimi e dimostrano l'importanza e la necessità di applicare tali metodi.

1) M. Ceccarelli, L. Cerulo, A. Santone (2014) *Methods*, 69(3), 1 October 2014: 298-305.2) A. Cimitile, F. Mercaldo, V. Nardone, A. Santone, C.A. Visaggio (2018) *International Journal of Information Security*, 2018.

GEOSOCIAL E PRODUZIONE DEL TERRITORIO. UN PROGETTO DI “INTERZONA” PARTECIPATIVA PER IL PARCO DEL GRAN SASSO LAGA

S. SIMONCINI, L. DE BONIS

Università del Molise, Dipartimento Bioscienze e Territorio.

Come stabilito dalla “Normativa di Attuazione” del Piano del Parco del Gran Sasso e Monti della Laga (pp. 22-23), “adottata” dalle Regioni Abruzzo, Lazio e Marche, e dalla collegata “Relazione” (pp. 127-130), è previsto che il processo di attuazione del Piano sia affiancato da un ambiente comunicativo digitale, definito “agorà virtuale del Parco”, che ha il compito di favorire l’interazione “fra *tutti* i soggetti che possono contribuire alla tutela e alla valorizzazione delle risorse ambientali del Parco”. La Normativa immagina così un “costante inserimento del processo di pianificazione interno all’Ente – o da esso condiviso con alcuni interlocutori – nel più vasto processo di comunicazione tra tutti i soggetti interessati”. In vista della realizzazione di questo ambiente digitale, una piattaforma geosocial aperta alle interazioni di tutta l’utenza e non limitata alle esigenze della pianificazione partecipativa, si propone in questa sede un inquadramento teorico preliminare di questa tipologia di ambiente digitale nel tema più ampio del sistema complesso dei rapporti tra pianificazione, ICT, società e territorio.

PIANIFICAZIONE, CIBERNETICA E SISTEMI COMPLESSI

Muovendo dal rapporto tra tecnologia e pianificazione, è utile ricordare che il processo di pianificazione “aperto” e “interattivo” è stato suggestivamente accostato al “modello cibernetico” di sistema teorizzato da Gregory Bateson. La pianificazione infatti si può intendere come il processo di un “sistema interattivo” e “autoregolativo” che, in analogia con i processi di apprendimento e trasformazione propri della mente umana, degli ecosistemi naturali e della cibernetica, codifica differenze e le riorganizza generando nuove relazioni e rappresentazioni. In accordo con Bateson, è possibile ipotizzare che produrre immagini dell’ambiente antropico costituisca un esempio della capacità di mappare (immaginare), ovvero di costruire sistemi relazionali delle differenze percepite, che accomuna tutte le specie viventi (1). Se esista o meno la possibilità effettiva di un’intelligenza sociale immanente e attraverso quali passaggi, politici e sociali, è stato uno dei temi più dibattuti dalla *planning theory*. Questa infatti, a seguito dell’ipotesi di superamento della tradizionale visione “diadica” derivata dalle riflessioni di Charles Lindblom sulla “*self-guiding society*” e sul “*partisan mutual adjustment*”, si è interrogata a lungo sulla possibilità che i processi partecipativi possano o meno generare una “razionalità discorsiva” capace di conciliare visioni e interessi confliggenti, dividendosi tra visione “concertativa” e concezione “agonistica”, tra orientamenti neoliberali e tensioni deliberative. L’approccio che si ispira alle *trading zone* di Peter Galison (2) sposta l’attenzione dai sistemi di significato divergenti agli ambienti entro cui avvengono gli scambi tra i sistemi (framework). Se si accetta tale premessa, è tuttavia necessario a nostro parere precisare quali siano i caratteri fondamentali di tali ambienti, da riferire oggi necessariamente alle potenzialità espresse dalla mediazione tecnologica - considerazione che induce a interrogarsi sui diversi caratteri e sviluppi dei media digitali. Nonostante la centralità operativa delle tecnologie di supporto alla decisione e alla pianificazione (3), il tema del rapporto tra tecnologie, planning e società non ha ricevuto tutta l’attenzione che richiederebbe. Il nodo principale a nostro avviso non risiede nelle possibili declinazioni funzionali della tecnologia, bensì nei caratteri propri dell’interazione da essa abilitata, ovvero gli schemi relazionali e comunicativi. E in tal senso, la stessa radicalità degli effetti trasformativi prodotti dalle attuali forme generali della mediazione digitale, impone di riflettere preliminarmente sui caratteri di questi media e sull’ipotesi che essi abbiano alterato la natura stessa dello spazio e i modi della sua produzione.

IL GEOWEB, UN’INTERZONA TRA DIGITALE E TERRITORIO

Gli impatti territoriali della mediazione digitale stanno assumendo caratteri sempre più rilevanti, in quanto le piattaforme sono diventate, per dirla *à la* Lefebvre, uno “spazio della rappresentazione” del territorio che ne condiziona profondamente gli usi. Ciò avviene in misura crescente anche attraverso la componente definita GeoWeb, a cui sono legati gli effetti trasformativi dei *locative media* (4). La cartografia prodotta socialmente è un fenomeno in crescita esponenziale, che va ben oltre il *crowdsourcing* “volontario” dei *neogeographers* di OpenStreetMap (OSM), in quanto con la diffusione dei dispositivi Gis incorporati nella telefonia mobile e della elaborazione algoritmica dei flussi informativi, tutti gli utenti del Web sono arruolati come geografi “passivi”, e il costante “tracciamento” dei loro consumi, interazioni e movimenti “genera” automaticamente la mappa prevalente del territorio. Ciò determina un territorio unidimensionale e indifferenziato, tendenzialmente schiacciato sugli ingenti flussi generati dalla grande distribuzione commerciale e, dal punto di vista dei consumi culturali, sui

ristretti circuiti dei luoghi *core* più altamente brandizzati. Esiste tuttavia una linea di sviluppo parallela del GeoWeb, caratterizzata non soltanto da una partecipazione attiva e competente dell'utenza alla produzione cartografica, come in OSM, ma anche dall'incorporazione nel processo di network territorialmente organizzati e di una conoscenza locale più articolata e supportata dall'esperienza. In questo caso le mappe possono costituire uno spazio di mediazione critica che orienta lo spazio ibrido rete-territorio a favorire il potenziale di trasformazione delle comunità che lo abitano, facendo emergere nuove ontologie e pratiche generative di nuovi valori d'uso del territorio.

UNA BRIDGING ZONE ECOSISTEMICA E TECNO-SOCIALE

Da questa cornice teorica, e da una più ampia analisi di casi di studio che in questa sede non è possibile restituire, è scaturita una precisa linea progettuale per la realizzazione dell'agorà del Parco. Il problema è come generalizzare una piattaforma che, in quanto ambiente connettivo e interattivamente produttivo di immagini e letture del territorio, abiliti, in virtù della sua stessa "architettura", una cartografia finalizzata a far emergere nuove ontologie e valori d'uso alternativi del territorio. Ciò significa che non si deve immaginare una ulteriore mappa digitale su tematismi alternativi, bensì una infrastruttura coprodotta da un *network* territoriale locale quanto più esteso che si costituisca sulla base di un patto sociale chiaro e prevalentemente fondato sulla condivisione della conoscenza. A tal fine appare decisivo che si lavori sulla duplice frontiera più innovativa della neogeografia, che da un lato è l'integrazione tra SDI (*Spatial Data Infrastructure*) e VGI (*Volunteered Geographic Information*), dall'altro è la coniugazione di VGI e *social media*. Su questo terreno un ottimo punto di partenza, insieme al censimento e alla messa in rete del capitale sociale del territorio del Parco del Gran Sasso Laga (5), è, in riferimento al giacimento culturale, la combinazione tra Sistemi informativi territoriali organizzati secondo una tassonomia dinamica, e l'emersione interattiva dei valori socialmente percepiti. A tal fine è possibile supportare le interazioni con un'armatura informativa costituita dalla "carta naturale e culturale" del Parco (6), un GeoDataBase (GDB) dinamico del suo giacimento patrimoniale. Per rendere produttivo questo "spazio della rappresentazione" vi è perciò la necessità che l'agorà del Parco si caratterizzi anche come un Geosocial, non solo verso l'interno della rete e della comunità, ma anche verso l'esterno, affinché possa costituire, in senso batesoniano, l'infrastruttura relazionale e connettiva capace di "riorganizzare le differenze" del territorio, o un'interzona di pianificazione interattiva che, con Putnam, potremmo definire *bridging* anziché, con Galison, *trading zone*.

- 1) L. De Bonis (2009) in G. Rabino, M. Caglioni, Alinea, Firenze, pp. 205-214.
- 2) R. Mäntysalo, A. Balducci, J.K. Kangasoja (2011) *Planning Theory*, 10(3), 257-272.
- 3) S. Geertman, J. Ferreira, R. Goodspeed, J. Stillwell (eds. 2015) Springer, Cham.
- 4) R. Kitchin, T.P. Lauriault, M.W. Wilson (eds., 2017) Sage, London.
- 5) L.M. Calandra (in stampa, 2017) Rapporto di Ricerca n. 1.
- 6) A. Di Somma (2013) *Bollettino A.I.C.*, 149: 57-73.

UN APPROCCIO MULTIDISCIPLINARE PER LA TUTELA E LA SALVAGUARDIA DEL PATRIMONIO ARCHEOLOGICO

E. VOLPE¹, A. MARRA², G. FABBROCINO¹

¹Università degli Studi del Molise, Dipartimento di Bioscienze e Territorio; via F. De Sanctis Campobasso (CB); ²Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per le Tecnologie della Costruzione; via G. Carducci 32 L'Aquila (AQ).

Il Patrimonio Culturale rappresenta una risorsa strategica per lo sviluppo sociale ed economico di un Paese (1), è l'eredità del passato, di ciò con cui viviamo oggi e di ciò che trasmettiamo alle generazioni future (2), è il luogo dove il passato incontra il futuro (3).

Tali definizioni assumono un'importanza ancora più rilevante per il Nostro Paese, nell'anno in cui l'Europa celebra, seppur in maniera più ampia, il suo Patrimonio Culturale.

Con un Patrimonio Culturale tra i più variegati al mondo, l'Italia conta 3.400 musei, 2.100 aree archeologiche, 24 parchi nazionali, 23 aree marine e 52 siti Patrimonio dell'Umanità (48 Beni Culturali e 4 Beni Naturali). Tuttavia, i beni culturali, sono costantemente esposti ad agenti capaci di comprometterne la conservazione; oltre al deterioramento naturale e l'impatto antropico, costituiscono una forte minaccia per tale inestimabile patrimonio, gli eventi naturali (frane, alluvioni, terremoti, ecc.).

L'esigenza di salvaguardare il patrimonio culturale è accresciuta, negli ultimi anni, in relazione all'aumento in frequenza e intensità di eventi estremi che hanno richiesto una maggiore attenzione verso i rischi naturali ad essi associati.

Appare quindi evidente che l'impatto dei fenomeni naturali sul patrimonio culturale rappresenta oggi un tema importante che impone, oltre ad un miglioramento delle strategie di adeguamento e mitigazione del rischio per tutti gli elementi vulnerabili, l'impiego di un approccio multidisciplinare (4).

Sia le Raccomandazioni relative agli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche del 1986, che le Direttive per la redazione ed esecuzione di progetti di restauro comprendenti interventi di 'miglioramento' antisismico e 'manutenzione' nei complessi architettonici di valore storico-artistico in zona sismica del 1989, e le Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale del 2007, riconoscono che la conservazione del patrimonio costruito va affrontato attraverso uno studio a carattere interdisciplinare. Tuttavia, il quadro normativo appena illustrato contiene riferimenti espliciti al solo rischio sismico e al patrimonio culturale inteso nella sua accezione più ampia possibile (piazze, chiese, palazzi, ecc.).

È solo con le Linee guida per la conservazione delle architetture di interesse archeologico del 2010, che si parla di rischi naturali in senso più ampio e si approfondisce il tema della conservazione dei siti archeologici.

Tipicamente i beni archeologici hanno una posizione e ubicazione che li rendono fortemente vulnerabili rispetto ai meccanismi di rottura del terreno che si verificano a seguito del raggiungimento delle condizioni di equilibrio limite; per tale ragione, l'ingegneria geotecnica e strutturale ha un ruolo importante, per non dire fondamentale, nella definizione di misure finalizzate alla tutela, salvaguardia e conservazione del patrimonio archeologico.

L'Istituto di ricerca per la protezione idrogeologica (IRPI) sui monumenti italiani inclusi nell'elenco del patrimonio mondiale dell'UNESCO, ha evidenziato l'esistenza di molti siti colpiti da problemi geologici e geomorfologici (4); questi monumenti costituiscono di fatto delle entità statiche ubicate in ambienti soggetti al verificarsi di processi altamente dinamici.

Resta il fatto che i siti archeologici sono un'importante testimonianza della storia umana, quindi non è possibile analizzare un sito archeologico trascurandone la storia, né tantomeno trascurandone l'evoluzione monumentale temporale; in altre parole il tema richiede necessariamente un approccio multidisciplinare (5) che coinvolge diverse aree di ricerca. Approcci di questo tipo sono ormai largamente impiegati non solo nell'ambito del restauro (6) ma anche nello studio e nell'analisi della vulnerabilità sismica delle costruzioni storiche (7) e la sua efficacia è riconosciuta a livello nazionale e internazionale.

Con riferimento al teatro Sannitico di Pietrabbondante (Fig. 1), in questo lavoro si illustrano i primi risultati derivanti dall'applicazione di un approccio multidisciplinare e di natura ingegneristica al sito archeologico studiato. In particolare si sottolinea il ruolo dell'ingegneria geotecnica e strutturale in relazione alla protezione, tutela e salvaguardia di questo importante monumento storico.

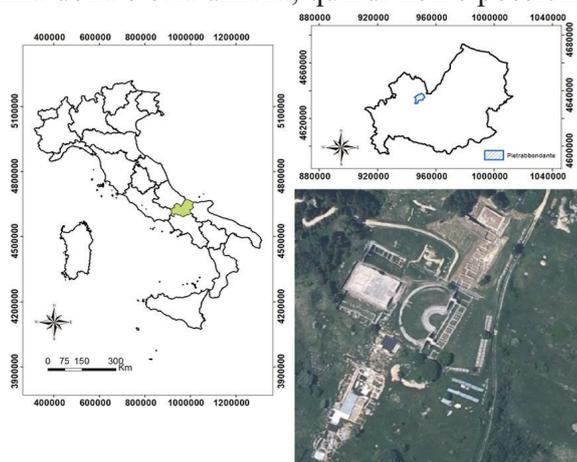


Fig. 1 – L'immagine mostra la localizzazione dell'area archeologica studiata.

- 1) Research Italy. Portale della Ricerca Italiana, A cura di MIUR - Direzione Generale per il coordinamento la promozione e la valorizzazione della ricerca.
- 2) United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. UNESCO
- 3) European Year of Cultural Heritage. Europa.eu
- 4) G. Lollino, C. Audisio (2006) Landslides, 3(4): 311-321.
- 5) P. Canuti, C. Margottini, R. Fanti, E. N. Bromhead, Landslides Disaster risk Reduction, pp.401-433.
- 6) ICOMOS, International Scientific Committee for Analysis and Restoration of Structural of Architectural heritage (2003).
- 7) Direttiva Presidenza del Consiglio dei Ministri (2011) Gazzetta Ufficiale n. 47 del 26.02.2011.

AMBRA1 AT A GLANCE: 10 YEARS FROM ITS DISCOVERY

S. DI BARTOLOMEO¹, F. FAIENZA², G.M. FIMIA³, J. DENGJEL⁴, G. GUARGUAGLINI⁵, F. CECCONI^{2,6}

¹Department of Biosciences and Territory, University of Molise, Pesche (IS), Italy; ²Department of Biology, University of Rome Tor Vergata, Rome, Italy; ³National Institute for Infectious Diseases, IRCCS “L. Spallanzani”, Rome, Italy and Department of Biological and Environmental Sciences and Technologies (DiSTeBA), University of Salento, Lecce, Italy; ⁴Department of Biology, University of Fribourg, Fribourg, Switzerland; ⁵Institute of Molecular Biology and Pathology, CNR National Research Council, University La Sapienza, Rome, Italy; ⁶Cell Stress and Survival Unit, Danish Cancer Society Research Center, Copenhagen, Denmark.

Autophagy is a lysosome-mediated catabolic program for degrading proteins and organelles. In vertebrates, this process plays a role in the tissue homeostasis and in response to stressful environments and it is often deregulated in various human diseases, including cancer. In 2007, we identified a novel protein, that we named Ambra1 (Activating molecule in Beclin-1-regulated autophagy), that acts as an activator of autophagy and it is involved in development of the nervous system (1). During autophagy, the autophagosome movement is dependent on microtubules and the dynein motor complex, which is also a docking system for several factors playing a number of cellular functions. *Ambra1* gene is crucial for nervous system development, and its deficiency has been associated to impaired autophagy, increased cell proliferation, excessive apoptosis and ubiquitylated proteins accumulation (1). By a yeast-2H screening, both Beclin 1 (a known autophagy regulator) and dynein light chain 1 (DLC1) were isolated as *Ambra1* interactors. We found that *Ambra1* specifically binds the dynein motor complex under normal conditions through a direct interaction with DLC1. When autophagy is induced, *Ambra1*-DLC1 are unleashed, together with Beclin 1, from the dynein complex in an Ulk1-dependent manner and localise to the endoplasmic reticulum (2). The Dynein motor complex thus plays a tethering/docking role in regulating autophagy by its dynamic association with *Ambra1* and the multimolecular Beclin 1/Vps34 autophagosome nucleation complex.

Ambra1 is a WD40 containing protein, rich of intrinsically disordered regions (IDRs), which give it scaffolding properties and great plasticity for protein-protein interactions (3). Besides its role in autophagy regulation, where it acts both as an upstream positive regulator, this protein is also involved in cell death and in proliferation control (4). *Ambra1* role in cell proliferation control has been linked to its ability to interact with the protein phosphatase PP2A and to promote the de-phosphorylation and proteasomal degradation of c-Myc proto-oncogene (4). Therefore, *Ambra1* negatively regulates c-Myc and, consequently, cell proliferation. Indeed, *Ambra1* deficiency has been associated with an increased tumorigenesis and *Ambra1* has been classified as an haploinsufficient tumor suppressor gene (4).

Recently, we also observed that *Ambra1* is post-translational modified during cell cycle. In particular, we have just characterized the protein kinases and the residues involved and we are currently investigating the functional role of such hyperphosphorylation on cell cycle progression (unpublished data).

- 1) G.M. Fimia, A. Stoykova, A. Romagnoli, L. Giunta, S. Di Bartolomeo, R. Nardacci, M. Corazzari, C. Fuoco, A. Ucar, P. Schwartz, Gruss P., M. Piacentini, K. Chowdhury, F. Cecconi (2007) *Nature*, Jun 28, 447 (7148): 1121-5
- 2) S. Di Bartolomeo, M. Corazzari, S. Oliverio, F. Nazio, G. Lisi, M. Antonioli, V. Pagliarini, S. Matteoni, C. Fuoco, L. Giunta, M. D'Amelio, R. Nardacci, A. Romagnoli, M. Piacentini, F. Cecconi, G.M. Fimia (2010) *Journal of Cell Biology*, 191(1): 155-68
- 3) V. Cianfanelli, D. De Zio, S. Di Bartolomeo, F. Nazio, F. Strappazon, F. Cecconi (2015). *J. Cell. Sci.*, Jun 1, 128(11):2003-2008
- 4) V. Cianfanelli, C. Fuoco, M. Lorente, M. Salazar, F. Quondamatteo, P.F. Gherardini, D. De Zio, F. Nazio, M. Antonioli, M. D'Orazio, T. Skobo, M. Bordi, M. Rohde, L. Della Valle, M. Helmer-Citterich, G.M. Fimia, M. Piacentini, S. Di Bartolomeo, G. Velasco, F. Cecconi (2015) *Nature Cell Biol.*, May, 17(5): 706.

GLI EFFETTI DELLE VARIAZIONI CLIMATICHE OLOCENICHE SULL'EVOLUZIONE DEL PAESAGGIO E DELL'AMBIENTE: ESEMPI DALLE REGIONI MOLISE E CAMPANIA

V. AMATO, C.M. ROSSKOPF

GeoGisLab, Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise, C.da F. Lappone, Pesche (Isernia).

Nel corso degli ultimi anni le attività di ricerca del GeoGisLab del DiBT sono state orientate e finalizzate allo studio dell'evoluzione geologico-geomorfologica quaternaria della catena appenninica e dei settori costieri ricadenti nelle regioni Molise e Campania, ed in particolar modo ai rischi connessi alla sismicità ed ai cambiamenti climatici e di uso del suolo. I principali risultati sull'evoluzione paleoambientale quaternaria dei bacini intermontani (Boiano, Sessano, Isernia e Venafro) (1-4), delle valli fluviali intrappenniniche (Biferno, Calore e Volturno) (5, 6) e delle coste (7, 8) sono stati oggetto di numerose pubblicazioni su riviste scientifiche nazionali ed internazionali. In aggiunta per i settori costieri si è puntata anche l'attenzione alla risposta morfo-sedimentaria ai cambiamenti del livello del mare indotti dalle variazioni climatiche, nonché ai rischi connessi con l'attuale e prevista risalita del livello del mare (9). Le ricerche condotte hanno coinvolto anche ricercatori e studiosi di università ed enti di ricerca nazionali ed internazionali, ed hanno integrato aspetti metodologici multidisciplinari mirati ad approfondire le conoscenze sulla storia del popolamento umano e dell'organizzazione del territorio fin dalla preistoria, sulle eruzioni distali dei vulcani napoletani e sulla paleobotanica, fornendo accurate ricostruzioni paleoambientali di numerosi siti e contesti archeologici (10-12). I risultati raggiunti hanno consentito di elaborare modelli circa la risposta morfo-sedimentaria ed ambientale alle variazioni climatiche, ai regimi tettonici ed ai cambiamenti di uso del suolo, in differenti contesti ambientali (coste, pianure alluvionali-costiere, pianure alluvionali, fasce di aggradazione pedemontana, versanti, ambienti palustri, lacustri e glaciali). In questi contesti, numerosissime stratigrafie, osservate e studiate in scavi archeologici, trincee, affioramenti e in sondaggi geognostici, mostrano strati riconducibili ad eventi sedimentari indotti da variazioni climatiche oloceniche e da cambiamenti di uso del suolo (13, 14). Infatti nelle stratigrafie sono presenti sia indicatori geologici di condizioni climatiche differenti da quelle attuali (paleosuoli, orizzonti carbonatici, depositi eolici, depositi lacuo-palustri, ecc.) che strati riconducibili ad eventi meteo-climatici estremi (alluvionamenti, allagamenti, inondazioni, ecc.), i quali risultano essere ben inquadrati cronologicamente per la presenza di contenuti archeologici, livelli vulcanici noti e datazioni radiocarboniche. Da ciò ne è conseguito che alcuni intervalli cronologici dell'Olocene risultano essere maggiormente affetti da eventi riconducibili a variazioni climatiche, le quali hanno condizionato i processi sedimentari, le fasi erosive e lo sviluppo di suoli. Confrontando i dati con quelli riportati in letteratura e registrati in contesti ambientali simili a quelli molisani e campani (15-17), è possibile accertare una sincronia e ciclicità degli eventi riconosciuti nei differenti contesti ambientali, soprattutto per gli ultimi 5000 anni. Pertanto, in conclusione, si è proceduto a confrontare i periodi maggiormente punteggiati da eventi morfo-sedimentari con i dati derivanti sia da studi paleoclimatici ad alta risoluzione (*High Resolution Paleoclimatic Data, Rapid Climatic Changes, Bond Events*) (18, 19), sia da studi storico-archeologici mostranti i periodi di maggiore impatto antropico sull'uso del suolo (20), e sia da studi tephro-stratigrafici (Fig. 1), in modo da discriminare i cambiamenti indotti dalle variazioni climatiche, da quelli antropogenici e da quelli causati dalla deposizione di materiali vulcanici.

In sintesi (Fig. 1), risulta che l'Olocene antico (11.5-5.5 ka BP) è stato caratterizzato da una sostanziale stabilità geomorfologica (Optimum Climatico Neolitico o *Hypsithermal period*), mentre gli ultimi 5.5 ka BP sono stati caratterizzati da una grande instabilità, come probabile risposta all'alternarsi di brevi fasi di aridità e di periodi piovosi più o meno lunghi, ed in risposta al progressivo impatto dell'uomo sull'uso del suolo. Infatti l'Olocene antico è stato caratterizzato da una estesa deglaciazione, da un forte aumento dei livelli dei laghi, dallo sviluppo di estesi corpi sedimentari di travertino, da uno sviluppo di una densa vegetazione boschiva e di una spessa copertura pedologica e solo da pochi eventi aggradativi ed erosionali prevalentemente concentrati in settori vallivi e pedemontani. A partire da 5.5 ka BP, numerosi rapidi cambiamenti morfo-sedimentari si sono verificati nei differenti contesti morfodinamici, come probabile risposta ad intense e brevi fasi aride, datate tra circa 6.0-5.5 ka BP, 4.5-4.0 ka BP, 3.3-3.0 ka BP, 2.0 ka BP and 1.0 ka BP, seguite da periodi piovosi più o meno freddi, datati tra 5.5-5.0 ka BP (Neoglaciazione), 3.0-2.5 ka BP (*Cold Dark Age*), 1.5-1.3 ka BP e durante i secoli XVII-XIX (*Little Ice Age*). In questi intervalli si sono verificate fasi di avanzata e ritiro dei ghiacciai, repentini innalzamenti ed abbassamenti dei livelli dei laghi, aumenti e diminuzioni della copertura boschiva; si sono sviluppati suoli con differenti caratteristiche (*upbuilding or multiple buried soils*) (21); si sono alternate fasi erosionali e/o deposizionali nei fondovalle fluviali e nelle fasce pedemontane; si sono intensificate o arrestate le deposizioni eoliche lungo le coste; sono state favorite o inibite le deposizioni dei corpi di travertino (*Calcareous Tufa decline*) (22); si sono sviluppati orizzonti carbonatici (calcrete) (23) e si sono alternate fasi di più o meno intensa progradazione costiera. Alla luce di tali dati, appare chiaro che un approccio multi-disciplinare che include diverse discipline che studiano

le variazioni dell'ambiente fisico permette di valutare la tipologia, l'intensità, la cronologia e la durata delle variazioni climatiche oloceniche, tenendo altresì in considerazione che i tempi di risposta ad esse in ogni contesto morfodinamico possono essere ritardati o non sincroni.

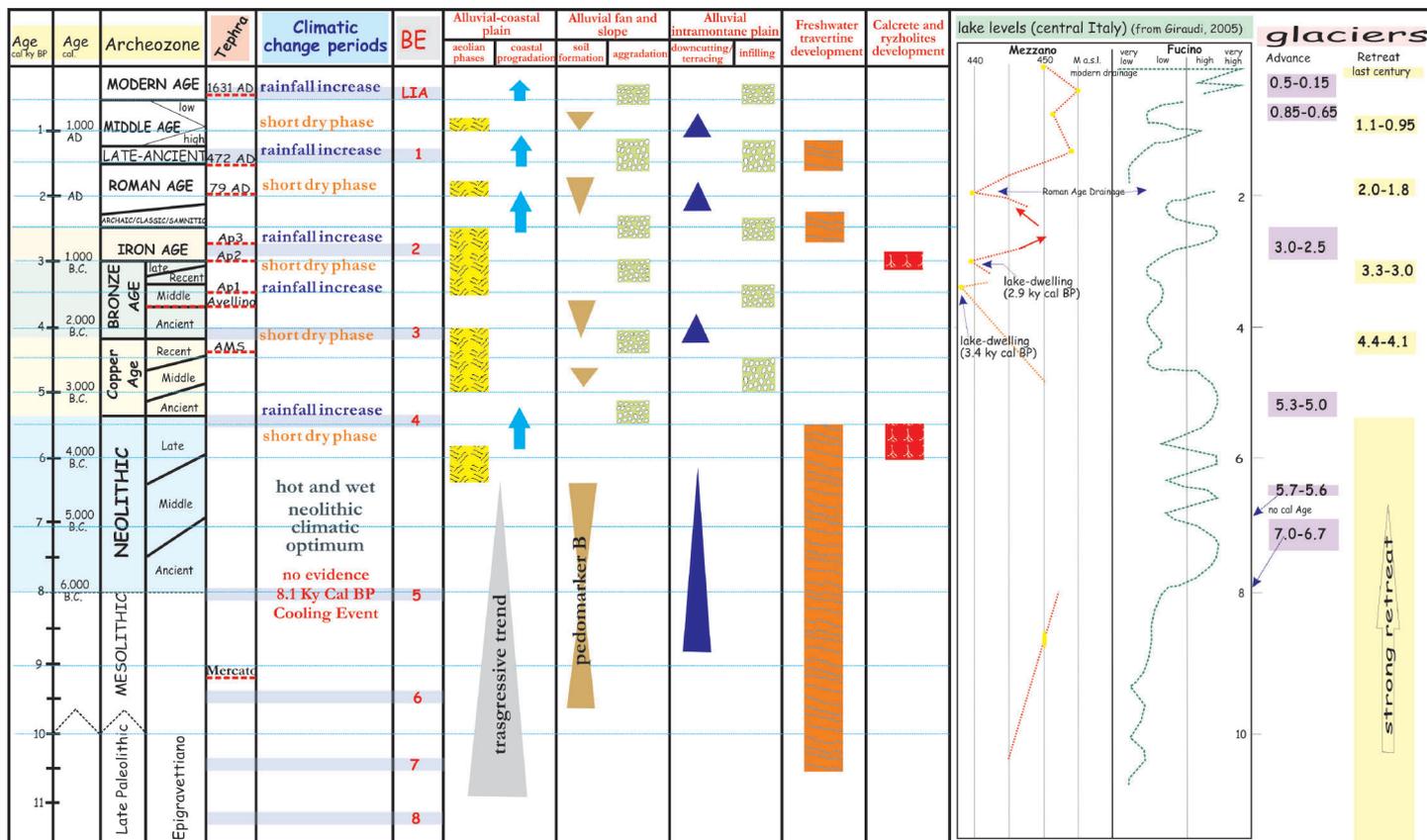


Fig. 1 – Sintesi degli eventi morfo-sedimentari di contesti ambientali molisani e campani indotti dalle variazioni climatiche oloceniche in relazione ai periodi di grande cambiamento climatico (BE), alle oscillazioni dei livelli dei laghi e alle fasi di avanzata/ritiro dei ghiacciai.

- 1) V. Amato, P.P.C. Aucelli, V. Bracone, M.Cesarano, C.M. Roszkopf (2017) *Geologica Carpathica*, 68: 29-42.
- 2) V. Amato, P.P.C. Aucelli, M. Cesarano, G. Pappone, E. Valente, G. Vilardo (2017) *Geomorphology*, 283: 80-101.
- 3) V. Amato, P.P.C. Aucelli, B. Jicha, G. Pappone, P. Petrosino, E. Russo Ermolli (2014) *Rend. Lincei*, 2: 197-216.
- 4) V. Amato, P.P.C. Aucelli, M. Cesarano, C.M. Roszkopf, E. Russo Ermolli (2011) *Geomorphology*, 128: 15-31.
- 5) C. M. Roszkopf, V. Scorpio (2013) *J. of Map*, 2013: 1-9.
- 6) V. Amato, P.P.C. Aucelli, M. Cesarano, P. Petrosino, C. M. Roszkopf (2018) *Earth Surf. Proc. and Land.*, *in press*.
- 7) V. Amato, P.P.C. Aucelli, V. Di Donato, G. Pappone, C. Roszkopf, E. Russo Ermolli (2013) *Quat. Int.*, 288: 112-128.
- 8) C. Roszkopf, G. Di Paola, D. E. Atkinson, J. Walker (2017) *J. of Coastal Conservation*, 12: 1-17.
- 9) I. Alberico, V. Amato, P.P.C. Aucelli, B. D'Argenio, G. Di Paola, G. Pappone (2011) *J. Coast. Res.*, 28: 638-1647.
- 10) V. Amato, S. Ciarcia, A. Rossi, A. Santoriello (2017) *Geoarchaeology*, 33: 100-111.
- 11) V. Amato, M. Cozzolino, V. Gentile, C. Giordano, C.M. Roszkopf, E. Valente (2016) *Acta IMEKO*, 5: 33-43.
- 12) V. Amato, P.P.C. Aucelli, A. Capozzi, G. De Benedittis, C.M Roszkopf. (2013) *Alp. Med. Quat.*, 26: 15-29.
- 13) V. Amato (2013) *Misc. INGV*, 18: 50-56.
- 14) V. Amato (2006) Tesi di dottorato, www.fedoa.unina.it/486, 405 pp.
- 15) C. Giraudi, M. Magny, G. Zanchetta, R.N. Drysdale, (2011) *The Holocene*, 21: 105-117.
- 16) C. Giraudi, G. Orombelli, F. Ortolani (2007). *Quaderni della Società Geologica Italiana*, 24 pp.
- 17) E. Russo Ermolli, G. Di Pasquale (2002) *Veget. Hist. Archaeobot.*, 11: 211-219.
- 18) G. Bond, B. Kromer, J. Beer, M. Evans, W. Showers, S. Hoffmann, G. Bonani (2001) *Science*, 294: 2130-2136.
- 19) P.A. Mayewski, E. Rohling, J. Stager, K. Maasch, L. Meeker, F. Gasse, E. Steig (2004) *Quat. Res.*, 62: 243-255.
- 20) P.B. De Menocal (2001) *Science*, 292: 667-673.
- 21) J.M. Daniels, (2003) *Geomorphology*, 56: 225-242.
- 22) A.S. Goudie, V.H. Viles, A. Pentecost, (1993) *The Holocene*, 3: 181-186.
- 23) V.P. Wright, M.R. Tucker (1991) *Int. Ass. Sediment., Reprint series*, 2: 1-22.

LACTOFERRIN EFFICIENTLY COUNTERACTS THE INFLAMMATION-INDUCED CHANGES OF THE IRON HOMEOSTASIS SYSTEM IN MACROPHAGES

A. CUTONE¹, L. ROSA², M.S. LEPANTO², M.J. SCOTTI², F. BERLUTTI², M.C. BONACCORSI DI PATTI³, G. MUSCI¹, P. VALENTI²

¹Department of Biosciences and Territory, University of Molise, Pesche, Italy; ²Department of Public Health and Infectious Diseases, Sapienza University, Rome, Italy; ³Department of Biochemical Sciences, Sapienza University, Rome, Italy.

Little is fundamental for living organisms such as iron. Many biological pathways exploit its ability to accept and donate electrons by redox-cycling between the Fe(II) and Fe(III) forms. In fact, iron is involved in (and drives) a number of pivotal processes, most notably including electron transport and DNA synthesis and, in multicellular eukaryotes, oxygen transport/storage and drug detoxification. However, iron is toxic when in excess, thus systemic iron homeostasis is tightly controlled in humans. In physiological conditions, enterocytes absorb 1–2 mg/day from dietary iron, while macrophages recycle about 20 mg/day of iron from senescent erythrocytes. Consequently, recycled iron is the larger source of iron in the plasma. In mammals, the required iron is guaranteed by transferrin (Tf)-bound iron, which is imported into cells by the transferrin receptor (TfR1) through receptor-mediated endocytosis. Tf-bound iron is released as ferrous ion and sequestered by cytosolic ferritin (Ftn). Ftn is the major iron storage protein able to sequester up to 4500 ferric ions as oxy-hydroxide micelles. Then, ferrous ions are exported into plasma by ferroportin (Fpn), the only known mammalian iron exporter found on the cytoplasmic membrane of enterocytes, hepatocytes, macrophages and placental cells (1). Of note, Fpn acts in partnership with two ferroxidases: hephaestin (Heph), found in epithelial cells, and ceruloplasmin (Cp), expressed in hepatocytes, macrophages, and immune cells (2). Both ferroxidases convert ferrous into ferric ions in order to allow their binding to Tf in the blood.

During infection and inflammation iron homeostasis is grossly perturbed, leading to iron disorders. In particular, following the inflammatory stimulus, in addition to the upexpression of pro-inflammatory cytokines, such as IL-6 and IL-1 β , both the upregulation of cytosolic Ftn and downregulation of Fpn, membrane-bound Cp (Cp-GPI), and TfR1, are observed (3). These changes take part into the establishing of a very unsafe condition *in vivo*, leading to a higher host susceptibility to infections as well as to the iron deficiency anemia (IDA) or anemia of inflammation (AI) (4, 5). It is, therefore, of utmost importance to counteract the persistence of the inflammatory status to rebalance iron levels between tissues/secretions and blood.

In this respect, specific cells express molecules that sequester iron to promote host defense. Human lactoferrin (hLf), an 80-kDa multifunctional iron-binding cationic glycoprotein, is constitutively secreted by exocrine glands and by neutrophils during inflammation. hLf is recognized as a key element in the host immune defense system. The majority of the *in vitro* and *in vivo* studies are carried out with bovine Lf (bLf), which shares high sequence homology and identical functions with hLf, including the anti-inflammatory activity. Evidences indicate that bLf modulates inflammation by affecting expression of cytokines, chemokines, and other effector molecules. For instance, oral administration of bLf modulates the expression of IL-6, the main cytokine involved in inflammatory and iron homeostasis, reverting homeostasis disorders in pregnant women suffering from IDA and AI (6, 7).

Previously, we demonstrated that bLf affects iron homeostasis in inflamed models of both epithelial and macrophagic cells by inhibiting IL-6 production and rescuing the expression of the iron exporter Fpn (8, 9). In this study, carried out on a human macrophagic cell line, we proved that the anti-inflammatory effect of bovine lactoferrin is exerted on all examined components of the iron homeostasis machinery. It should be reminded that macrophages are a heterogeneous population of immune cells able to polarize into active subpopulations ranging from pro-inflammatory M1 to regulatory/anti-inflammatory M2 phenotypes. Stimulation of macrophages with low-dose LPS and IFN- γ leads to classical pro-inflammatory M1 polarization, while the widely used high-dose LPS stimulus gives rise to a more heterogeneous phenotype (10). It has been reported that, depending on M1 or M2 polarization, macrophages express at different extent a set of genes related to iron homeostasis leading to an “iron-retention” or an “iron-release” phenotype, respectively (3, 11).

Here, we demonstrate that bLf significantly reduces IL-6 and IL-1 β production and efficiently prevents the changes of Fpn, membrane-bound Cp, cytosolic Ftn, and TfR1 in “pure” M1 macrophages, as well as in the more heterogeneous macrophage population. In particular, in line with the expected “iron-retention” phenotype, levels of Ftn are increased while TfR1, Fpn, and Cp-GPI are decreased in M1 macrophages (low-dose LPS and IFN- γ). We demonstrate that bovine lactoferrin efficiently counteracts the effect of LPS and IFN- γ , restoring Fpn, Cp-GPI, Ftn, and TfR1 levels to those of uninflamed cells (Fig. 1). The decrease of the anti-inflammatory cytokine IL-10 induced by low-dose LPS and IFN- γ is also counteracted by bovine lactoferrin (Fig. 2). Also in the case of stimulation with high-dose LPS, the phenotype appears to be one of “iron-retention” with higher levels of Ftn and lower expression of iron uptake/export proteins TfR1, Fpn, and Cp-GPI. Cytokines IL-6 and IL-1 β are expressed

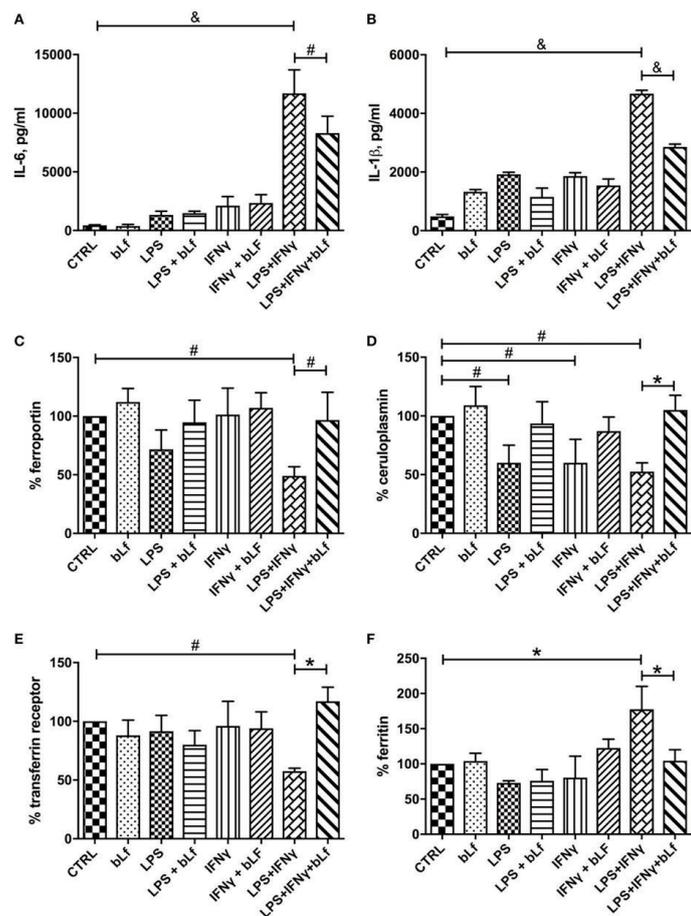


Fig. 1 – Changes in IL-6 (A), IL-1β (B), ferroportin (C), membrane-bound ceruloplasmin (D), transferrin receptor 1 (E), and cytosolic ferritin (F) levels in THP-1 cells stimulated with a mixture of 20 ng/ml IFN-γ and 10 pg/ml LPS, in the presence or absence of 100 μg/ml bLf. #p < 0.05; *p < 0.01; &p < 0.001.

at much higher levels compared to low-dose LPS/IFN-γ, indicating strong inflammatory conditions. Again, bovine lactoferrin dampens these effects, reducing the changes observed in its absence (Fig. 3). In this case, however, levels of IL-10 significantly increase upon LPS stimulation [in line with other reports, e.g., Ref. (10)] and the presence of bovine lactoferrin only partially prevents the increase (Fig. 2). Several drugs capable of modulating macrophagic phenotypes are emerging as attractive molecules for treating inflammation, and in this sense, bovine lactoferrin is no exception.

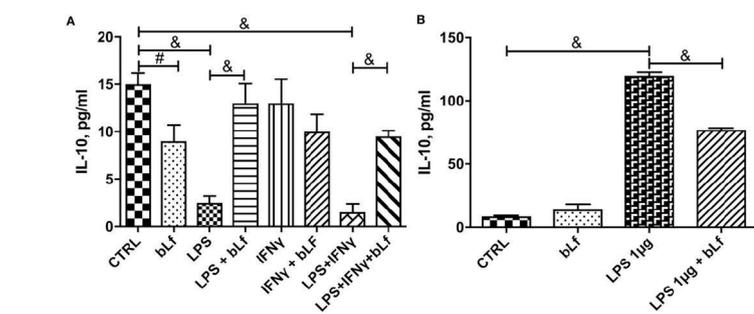


Fig. 2 – Changes in IL-10 levels in THP-1 cells stimulated with (A) a mixture of 20 ng/ml IFN-γ and 10 pg/ml LPS or (B) LPS 1 μg/ml in the presence or absence of 100 μg/ml bovine Lf (bLf) (#p < 0.05; *p < 0.01; &p < 0.001).

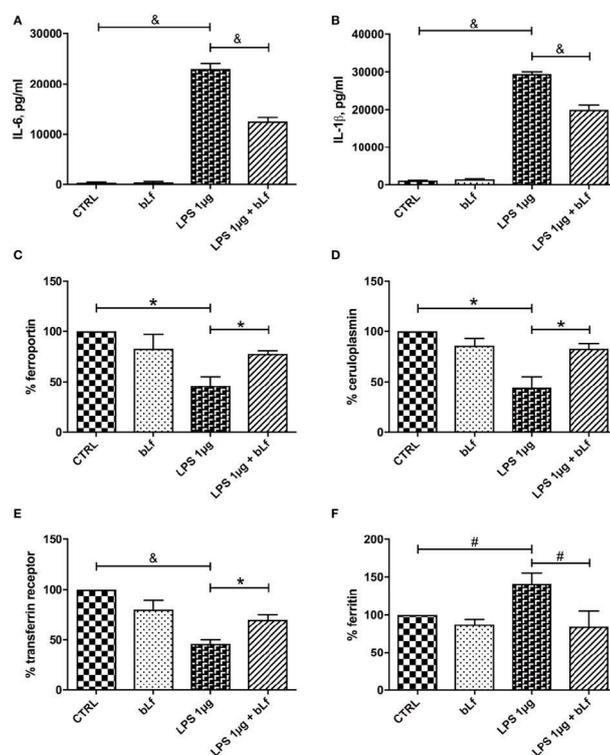


Fig. 3 – Changes in IL-6 (A), IL-1β (B), ferroportin (C), membrane-bound ceruloplasmin (D), transferrin receptor 1 (E), and cytosolic ferritin (F) levels in THP-1 cells stimulated with LPS 1 μg/ml, in the presence or absence of 100 μg/ml bLf. #p < 0.05; *p < 0.01; &p < 0.001.

- 1) A. Donovan, C.A. Lima, J.L. Pinkus, G.S. Pinkus, et al. (2005) Cell. Metab., 1: 191-200.
- 2) G. Musci, F. Politicelli, M.C. Bonaccorsi di Patti (2014) World J. Biol. Chem., 26: 204-215.
- 3) S. Recalcati, M. Locati, A. Marini, P. Santambrogio, F. Zaninotto et al. (2010) Eur. J. Immunol., 40: 824-835.
- 4) R. Paesano, T. Natalizi, F. Berlutti, P. Valenti (2012) Pathog. Glob. Health, 106: 200-216.
- 5) J.L. Miller (2012) Cold Spring Harb. Perspect Med., 3:a011866.
- 6) R. Paesano, M. Pietropaoli, S. Gessani, P. Valenti (2009) Biochimie, 91: 44-51.
- 7) R. Paesano, E. Pacifici, S. Benedetti, F. Berlutti, A. Frioni, A. Polimeni, et al. (2014) Biometals, 27: 999-1006.
- 8) A. Frioni, M.P. Conte, A. Cutone, C. Longhi, G. Musci, M.C. Bonaccorsi di Patti, et al. (2014) Biometals, 27: 843-856.
- 9) A. Cutone, A. Frioni, F. Berlutti, P. Valenti, G. Musci, M.C. Bonaccorsi di Patti (2014) Biometals, 27: 807-813.
- 10) M. Genin, F. Clement, A. Fattaccioli, M. Raes, C. Michiels (2015) BMC Cancer, 15: 577.
- 11) G. Corna, L. Campana, E. Pignatti, A. Castiglioni, E. Tagliafico et al. (2010) Haematologica, 95: 1814-1822.

ECOTOURISM AND COASTAL INTEGRATED MANAGEMENT: THE CONTRIBUTE OF UNIVERSITY OF MOLISE TO HERICOAST INTERREG EUROPE PROJECT

M.C. DE FRANCESCO¹, A. COLAGIOVANNI², A. STANISCI¹

¹Università degli Studi del Molise, ENVIX Lab., Dip. Bioscienze e Territorio, Contr. Fonte Lappone, 86039 Pesche (IS); ²Regione Molise, Ufficio Cooperazione Territoriale, Campobasso.

The Italian Cultural Heritage and Landscape Code defines the landscape as follows: “*Landscape is intended as the territory expressing an identity, whose character derives from the action of natural and human factors and from their interrelations*” (1, 2). The coastal landscapes are characterized by the contact of the sea and the land, and they usually consist of narrow or wide coastal zone including naturally protected or man-made areas; the built environment refers to those for living or used for other purposes – such as sea related-economy agriculture, industry, tourism. In general, the socio-economic processes of the last decades caused the transformations of the natural and cultural heritage (3).

The HERICOAST Interreg Europe project aims to identify the best practices for a sustainable touristic development and an environmental preservation in six different European countries. The Italian case study concerns the coastal zone of Molise Region (<https://www.interregeurope.eu/hericoast/>). The DiBT of University of Molise is contributing with his scientific expertise in the naturalistic and cultural value of coastal landscape for collecting best practices of eco and slow tourism, for dissemination activities and for implementing a coastal Action Plan of Molise coast.

The study area faces onto the Adriatic Sea with a coastline of about 36 km where sandy beaches and dunes prevail, large from a few tens of meters up to a maximum of about two hundred meters especially in the southern side (4) (Fig. 1). The major water bodies are Trigno and Biferno rivers and Tecchio, Sinarca and Saccione streams.

The beaches are often combined with dunes with psammophilous and Mediterranean maquis vegetation, or are in direct contact with the terraced reliefs and hillsides, or coastal floodplains, or with land affected by urban sprawl (5) (Fig. 2).



Fig. 2 – Coastal Landscape of Molise Region.

The coast of Molise with 3 sites belonging to Natura 2000 network (IT7228221 Marina di Petacciato-Foce del Fiume Trigno, IT7222216 Foce Biferno-Litorale di Campomarino, and IT7222217 Bonifica Ramitelli-Foce Saccione) and 18 EU habitats represents an important hotspot of coastal habitats and rare species in Italian Adriatic areas with a considerable natural value (6). The coastal dune ecosystems are become rare along the Adriatic coast as it is affected by the coastal erosion, the urban transformation and by other land uses. The residual wild coastal areas provide many socio-cultural benefits that are being appreciated more and more in the last years.

The Molise coast is also characterized by a traditional rural landscape (with olive groves, vineyards and cereal fields), which is appreciated by tourists as it is coupled with an excellence in quality food, and is becoming a motor for slow food and wine tourism (7).

At the present, the DiBT of University of Molise has carried out the following activities for the HERICOAST project in collaboration with the Molise Region during the first step of the project:

- Exchange of experiences and good practices between the project partners about eco-tourism, nature conservation and cultural enhancement;
- Description and promotion of two best practices in Molise Region: MAESTRALE Life+ project (<http://lifemaestrale.eu/>) and TRABUCCHI and PESCHERECCI touristic visits (<https://www.facebook.com/demetraprojects/>);
- Dissemination activities by video shoot of the Molise coast (<https://www.youtube.com/watch?v=IrGPcdoj2zU>)



Fig. 1 – Coastal Area of Molise Region.

and participation in thematic conferences (<https://www.facebook.com/Hericoast>)
- Participation in thematic workshop for implementing the project outputs in the Molise coasts.



Fig. 3 – “Trabucco” in Termoli (CB).

The second step of the HERICOAST project provides for the drafting of the ‘Coastal Action Plan’ aimed at the sustainable management of natural and cultural heritage of Molise coastal landscape. Specifically, the plan aims to ensure and harmonize the preservation of Natura 2000 habitats and species, the enhancement of the cultural heritage, the economic development of local touristic activities, the conservation of the traditional rural environments and crops, the mitigation and the adaptation to the coastal erosion. Moreover, specific natural and cultural indicators for monitoring the environmental quality and the outcomes of the actions pursued at regional level will be identified, as already done at national level (8).

- 1) Cultural Heritage and Landscape Code, Article 131, paragraphs 1 and 2.
- 2) UNESCO, Operational Guidelines 2008, Annex 3.
- 3) B. Romano, F. Zullo (2014) Land Use Policy, 38:26-36.
- 4) P.P.C. Aucelli, E. Iannantuono, C.M. Roskopf (2009) Bollettino della Società Geologica Italiana, 128(3): 759-771.
- 5) M.L. Carranza, M.Drius, M. Malavasi, L. Frate, A. Stanisci, A.T.R. Acosta (2018) Ecological Indicators, 85: 951-955.
- 6) A. Stanisci, A.T.R. Acosta, M.L. Carranza, M. de Chiro, S. Del Vecchio, L. Di Martino, A.R. Frattaroli, S. Fusco, C.F. Izzi, G. Pirone, I. Prisco (2014) Plant Sociology, 51(1): 51-56.
- 7) M. Meini (2012) Franco Angeli, 464 pp.
- 8) R. Capogrossi, L. Laureti, R. Bagnaia, E. Canali, R. Augello (2017) ISPRA, 56 pp.

THE EVOLUTION AND DEFINITION OF INNER PERIPHERIES IN THE EUROPEAN POLICY DEBATEA. DE TONI¹, L. SALLUSTIO^{1,2}, P. DI MARTINO¹, B. LASSERRE¹, M. MARCHETTI¹¹Centro di Ricerca per le Aree Interne e gli Appennini (ArIA), Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, 86100, Campobasso, Italia; ²Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di ricerca Foreste e Legno (CREA-FL), Viale Santa Margherita 80, 52100, Arezzo, Italia.

The concept of “Inner Peripheries” has been recently debated in the European context. The terms “peripherality” and “marginality” are at the basis of Inner Peripheries definition (1, 2). Their spatial location as well as their poor accessibility to essential services (peripherality) are associated with socio-economic dynamics (marginality): negative demographic trends, social exclusion and economic decline (3).

A background Report drawn up for the Territorial Agenda 2020 (TA2020) in 2011, used for the first time the word Inner (or Internal) Peripheries defined as “unique types of rural peripheries in European terms” (4). However, Inner Peripheries are not mentioned in the official final TA2020 Report, thus highlighting a gap of policy documents dealing with this novel term explicitly (5), despite these distinctly defined characteristics. The Italian National Strategy in favor of Inner Areas represents the first initiative aiming to support these territories (6), where the Inner term is here associated with their peripherality. Different projects are financed by the Cohesion and Rural Development Policies thank to this developing Strategy. This suggests that the National Strategy for Inner Areas is currently linked to both European and National funds (Stability Law – Italy). This strategy is based on researches, classifications and mapping (7), and can be considered as an inner peripheries developing trial in the European contemporary context. Currently, European policies and strategies are supported by research contributions which define concepts and guidelines that would be implemented.

Therefore, the present contribution aims to deeper understand to what extent Cohesion and Rural Development Policies are translated into Inner Peripheries definition through a literature review exercise. All documents were obtained by using Scopus database and considering the title, abstract and keywords as search fields. A specific reference period was not chosen because the concept of Inner Peripheries is relatively recent and originates from different fields of research, ranging from social to economic to geographical science, whose origin is difficult to be attributed. At first, two different keywords combinations concerning Inner Peripheries concept were carried out, and results mainly show that the spatial location and poor accessibility to essential services (peripherality) are much more debated if compared to socio-economic dynamics (marginality). Then, two subsequent steps aimed to underline the existing linkages between Inner Peripheries and Cohesion Policy on one hand and between Inner Peripheries and Rural Development Policy on the other hand were carried out. Main findings reveal that the concept of Inner Peripheries and related policies are still relatively neglected in the European debate. Finally, no document treating both Policies related to Inner Peripheries discourses was found, thus highlighting the need to better analyze and discuss this emerging issue and challenge in Academia.

1) A. Copus, F. Mantino, J. Noguera (2017) Italian Journal of Planning Practice, Vol. VII, issue 1.

2) J. Noguera and A. Copus (2016) *Agriregionieuropa*, 12 (45).3) F. Barca, P. Casavola, S. Lucatelli (2014) *Materiali Uval*, n. 31.

4) Ministry of National Development and VÁTI Nonprofit Ltd. (2011) Background document for the Territorial Agenda of the European Union 2020, presented at the Informal Meeting of Ministers responsible for Spatial Planning and Territorial Development on 19th May 2011 Gödöllő, Hungary.

5) T. Herrschel (2011) in T. Herrschel and P. Tallberg eds. 85-102 pp.

6) F. Barca (2009) Report Working Paper.

7) S. Lucatelli (2016) *Agriregionieropa*, 12 (45).

CAMBIAMENTI CLIMATICI E DI USO DEL SUOLO COME DRIVER DI INVASIONI BIOLOGICHE: GLI SCIURIDI ALLOCTONI IN ITALIA

M. DI FEBBRARO¹, M. MENCHETTI², L. ANCILLOTTO³, G. ALOISE⁴, F. ROSCIONI¹, D. PREATONI⁵, A. LOY¹, A. MARTINOLI⁵, D. RUSSO³, S. BERTOLINO⁶, E. MORI⁷

¹Università degli Studi del Molise, C.da Fonte Lappone, 86090 Pesche (Isernia); ²Università degli Studi di Firenze, Via Delle Idee 24, 50019 Sesto Fiorentino (Firenze); ³Università degli Studi di Napoli Federico II, Via Università 100, 80055 Portici (Napoli); ⁴Università della Calabria, Via Pietro Bucci, 87036 Arcavacata di Rende (Cosenza); ⁵Università degli Studi dell'Insubria, Via J.H. Dunant 3, 21100 Varese; ⁶Università degli Studi di Torino, Largo P. Braccini 2, 10095 Grugliasco (Torino); ⁷Università degli Studi di Siena, Via P.A. Mattioli 4, 53100 Siena.

Nelle ultime due decadi, un notevole numero di studi si sono incentrati sul valutare in ottica predittiva gli effetti del cambiamento climatico sulla biodiversità, a livello di popolazione, specie e comunità ecologica (ad es. 1). Molti di questi studi hanno evidenziato una grande variabilità nella risposta delle specie (ad es. 2), le quali hanno mostrato notevoli differenze nella loro sensibilità al clima (3). Ad ogni modo, una delle maggiori cause di incertezza nella predizione degli effetti dei cambiamenti climatici sulla biodiversità è stata di recente individuata nell'influenza di altri driver di cambiamento globale (1), come ad esempio le modificazioni di uso del suolo (4, 5). Così come i cambiamenti globali possono avere effetti negativi sulla biodiversità, analogamente possono agire come potenziale fattore di contenimento per l'espansione delle specie aliene invasive. Alcuni autori hanno affrontato il problema da questa prospettiva (ad es. 2 e 6), sebbene pochi studi abbiano preso in considerazione molteplici driver di cambiamento globale (ad es. 7).

Di conseguenza, risulta particolarmente importante analizzare le possibili interazioni di cambiamenti climatici e di uso del suolo, e quanto tali driver possano costituire un fattore di contenimento per l'espansione di specie aliene invasive. In questo scenario, abbiamo condotto uno studio che ha avuto come scopo l'analisi previsionale degli effetti dei cambiamenti climatici e di uso del suolo sulla distribuzione e la connettività potenziale di quattro specie di Sciuridi invasivi in Italia: *Callosciurus erythraeus*, *C. finlaysonii*, *Sciurus carolinensis* e *Tamias sibiricus*. Lo studio ha previsto l'utilizzo combinato di modelli di distribuzione di specie (SDM) e di connettività potenziale. Gli SDM sono stati calibrati a partire da dati di presenza delle quattro specie in Italia assieme a variabili climatiche e di uso del suolo, attraverso il pacchetto *biomod2* del software R. I modelli sono stati proiettati su quattro scenari futuri: due hanno incluso il solo cambiamento climatico (scenari OCC) e due hanno incluso sia cambiamento climatico che di uso del suolo (scenari CLUC). La connettività potenziale presente e futura delle quattro specie è stata calcolata mediante il software Circuitscape, utilizzando come layer di permeabilità le mappe di idoneità prodotte dagli SDM. Sulle mappe di distribuzione e connettività potenziale sono state calcolate tre metriche per quantificare l'effetto dei cambiamenti globali: cambiamento netto di area (*net change*), stabilità geografica (*stability*) e cambiamento nella percentuale di range connesso (*connected range*).

I risultati delle analisi mostrano come gli scenari OCC predicano un aumento del 50% della distribuzione per tutte le specie ad eccezione di *T. sibiricus*. Analogamente, questi scenari predicano una stabilità geografica di almeno il 50% per tutte le specie ad eccezione di *C. finlaysonii*, mentre gli effetti sui corridoi di connettività sono risultati differenti tra le specie, seppure tutti di limitata entità (Fig. 1).

Tre specie su quattro mostrano una riduzione nella percentuale di range connesso. Per quanto riguarda gli scenari CLUC, essi mostrano maggiori effetti negativi sulle specie analizzate – in particolare sul range di distribuzione – rispetto a quelli OCC. Per esempio, tre specie su quattro mostrano una diminuzione nell'area della loro distribuzione di oltre il 50%, così come la stabilità geografica della distribuzione risulta essere inferiore al 50% per tutte le specie. Inoltre, gli scenari CLUC predicano effetti negativi anche sulla connettività delle specie analizzate, con una riduzione dell'area dei

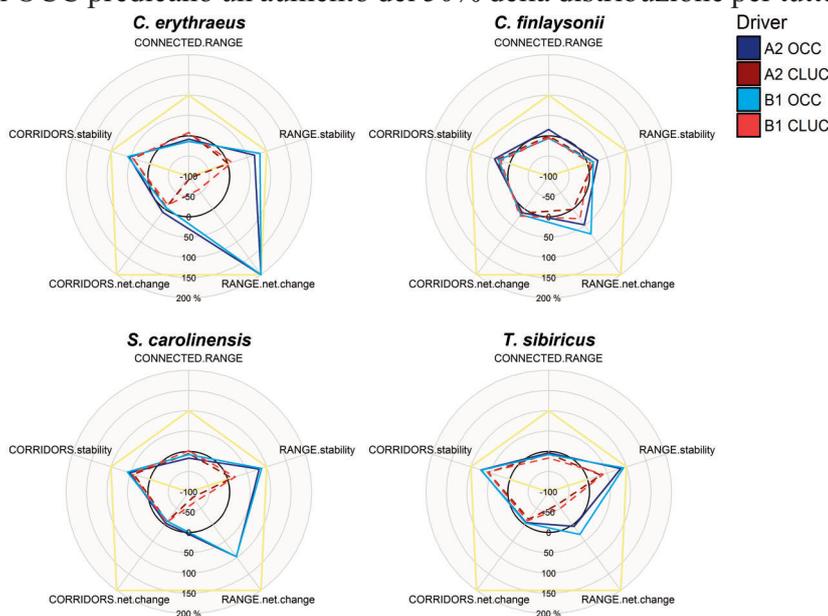


Fig. 1 – Effetti dei diversi scenari di cambiamento climatico e di uso del suolo sulle specie analizzate. I colori in gradazione di blu si riferiscono agli scenari di solo cambiamento climatico, mentre quelli in gradazione di rosso indicano gli scenari che includono sia cambiamenti climatici che di uso del suolo.

corridoi per tre specie su quattro ed una stabilità geografica inferiore al 50%. Secondo questi scenari, la percentuale di range connesso aumenta leggermente solo per *C. erythraeus*, diminuendo per le altre specie. Dai risultati delle analisi, emerge chiaramente come diversi driver di cambiamento globale possano addirittura generare previsioni opposte circa i possibili effetti sulla biodiversità, confermando quanto emerso in studi analoghi (4,5). Trattandosi in questo caso di specie invasive, appare chiaro come le predizioni basate sui soli effetti del cambiamento climatico lasciano pensare ad un elevato rischio di invasione da parte delle specie analizzate. Nel caso in cui si tenga conto anche degli effetti di alterazione dell'uso del suolo, il rischio di invasione risulta molto più contenuto. I risultati emersi in questo studio pongono l'attenzione sull'importanza di integrare molteplici driver di cambiamento globale quando si intende effettuare previsioni sul rischio di invasione da parte di specie aliene invasive.

- 1) C. Parmesan, G. Yohe (2003) *Nature*, 421: 37-42.
- 2) M. Di Febbraro, A. Martinoli, D. Russo, D. Preatoni, S. Bertolino (2016) *Hystrix*, online ver: 1-8.
- 3) Angert AL, Crozier LG, Rissler LJ, Gilman SE, Tewksbury JJ, Chunco AJ. *Ecol Lett.* 2011;14: 677-689.
- 4) C. Sirami, P. Caplat, S. Popy, A. Clamens, R. Arlettaz, F. Jiguet, et al. (2017) *Glob. Ecol. Biogeogr.*, 26: 385-394.
- 5) N. Titeux, K. Henle, J.B. Mihoub, A. Regos, I.R. Geijzendorffer, W. Cramer, P.H. Verburg, L. Brotons (2017) *Divers. Distrib.*, 23: 1231-1234.
- 6) P.E. Hulme (2017) *Biol. Rev.*, 92: 1297-1313.
- 7) C. Bellard, W. Thuiller, B. Leroy, P. Genovesi, M. Bakkenes, F. Courchamp (2013) *Global Change Biology*, 19: 3740-3748.

AN OVERVIEW OF WESTERN HIMALAYA'S BIODIVERSITY AND TRENDS IN HUMAN-WILDLIFE CONFLICT IN TRANS-HIMALAYAS WITH SPECIAL REFERENCE TO SNOW LEOPARD

P.S. JAMWAL, A. LOY

Università degli Studi del Molise, C/da Fonte Lappone 86090, Pesche (IS).

Overlap of protected areas with human activities is a foremost conservation challenge. In 1995, 20% of the humans were living within the 25 biodiversity hotspots, and 16 of these hotspots, including India's, had population densities at or above world's average (1). Most conflicts in protected areas are caused damages of wildlife to livestock, humans and crops. Most of the damages incurred by the local communities can be attributed to the carnivore species (2). The ecological studies in the Ladakh region have produced different amount of information on the endangered species of the region (3-8) and studies have been conducted to quantify losses due to wildlife in the region (9-13) however site specific study can provide information which would assist in better understanding of human-wildlife interaction, causes of conflict and framing conflict mitigation strategies as well as relevant policy development. The aim of present study is to understand the patterns of human wildlife conflict over the period of last 20 years.

Ladakh is a part of the northernmost Indian state of Jammu and Kashmir and encompasses two districts, Leh and Kargil. With its elevation ranging from 2300 m to 5000 m above mean sea level, Ladakh is predominantly a plateau. It is located in the Indian trans-Himalayas, and has three main mountain ranges passing through it namely, Zaskar, Ladakh and Karakoram ranges. The Shyok, Indus and Zaskar rivers flow between these ranges and a majority of the population is settled in the valleys along these rivers and their tributaries. The climate is dominated by arctic and desert types with characteristic wide diurnal and seasonal temperature ranges which may range from -40°C in winter to $+30^{\circ}\text{C}$ in summers. Being located in the trans-Himalayas, rain shadow region of the Himalayas, this cold desert receives an average annual rainfall of less than 100mm. It is dominated by characteristic cold desert vegetation of alpine dry scrub type. District Leh with an area of 45100 km² is the 2nd largest district in India after Kutch in Gujarat with an area of 45652 km². Leh and Kargil are the only township in the region. Because of its sheer remoteness, Ladakh has been accorded with the status of a semi-autonomous region with both its districts governed by a locally elected councils i.e. Ladakh Autonomous Hill Development Council (Leh) for the district Leh and Ladakh Autonomous Hill Development Council (Kargil) for district Kargil. Agriculture and animal husbandry together constitute the mainstay of local economy with wheat & barley as the main crops and pashmina goat & yaks dominating the livestock. The records of depredation events respective remuneration as maintained by the Department of Wildlife Protection (DWLP), Jammu and Kashmir, were obtained from the department. Around 2278 logged entries including year, name, village, latitude, longitude, type and life stage (adult/juvenile) of animal were assessed during the course of present study (Fig 1).

Around 10966 livestock heads were reportedly predated over a span of 20 years (1992 – 2013). Goats accounted for 50%, sheep for 25% and yak for 8% of total livestock lost (Fig. 2). None of the other livestock types accounted for more than 5% of the total kills reported. Notably, 66% of attacks happened outside the Hemis High altitude National Park and only 15% inside (Fig. 3). Based on the number of attacks reported, from among 217 villages covered under this study, villages Gaya, Phyang, Kanji and Stok, with 80, 75, 72 and 66 attacks respectively, were identified as the hotspots of human-wildlife conflict in Ladakh.

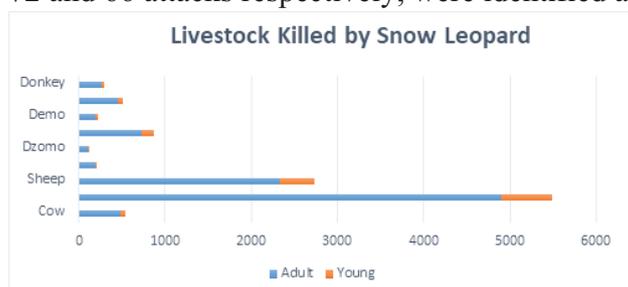


Fig. 2 – Livestock Killed by Snow Leopard 1992-2013.

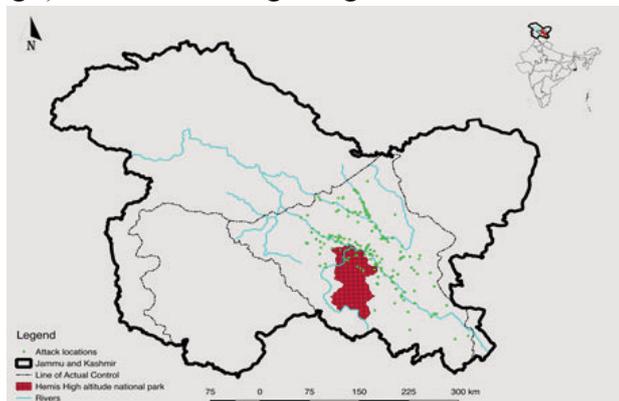


Fig. 1 – Snow leopard attack location in Trans-Himalayas from 1999 to 2013.

The remarkable difference in human-wildlife conflict associated with the snow leopard in Ladakh noticed between protected and non-protected areas is likely related to initiatives taken by wildlife managers by incorporating the needs and requirements of local communities into conservation plans. Participatory actions such as involving locals into intensive management efforts by providing better pens to protect livestock from predation at night have been found to be greatly beneficial. Such actions have also played a significant role in

improving relations between the wildlife managers and the nomadic communities who are more willing than ever to support wildlife department in conservation. On the whole, better conservation actions by wildlife managers, that tend to compensate losses by providing ex-gratia & improved livestock corrals pens, as well as a growing tourist industry, which the local communities have a high stake in, have together had positive impacts on the human-wildlife dynamics in the protected areas.

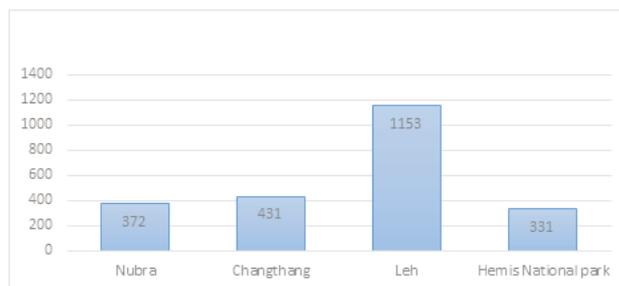


Fig. 3 – Number of attacks happened in all protected and non-protected area of Trans-Himalaya.

- 1) R.P. Cincotta, J. Wisnewski, R. Engelman (2000) *Nature*, 404: 25-27.
- 2) A. Treves, K.U. Karanth (2003) *Conservation Biology*, 17(6): 1491-1499.
- 3) J.L. Fox, C. Nurbu, R.S. Chundawat (1991) *Biological Conservation*, 58:167-190.
- 4) D.P. Mallon (1991) *Biological Conservation*, 56: 101-119.
- 5) Shah N. (1996) University of Baroda and Gujarat Nature Conservation Society, Baroda, Gujarat
- 6) R.S. Chundawat, Q. Qureshi (1999) Unpublished Report Submitted to the Wildlife Institute of India, Dehradun, India.
- 7) Anon. (2001) Wildlife Institute of India & International Snow Leopard Trust, Seattle.
- 8) Y.V. Bhatnagar, R. Wangchuk (2001) In: Anon. 2001 (Ed.) Wildlife Institute of India, International Snow Leopard Trust, and US Fish and Wildlife Service. pp 108-135.
- 9) C. Mishra (1997) *Environmental Conservation*, 24(4): 338-343.
- 10) Y.B. Bhatnagar, R. Wangchuk, R. Jackson (1999) International Snow Leopard Trust, Seattle.
- 11) R. Jayapal (2001) Wildlife Institute of India, International Snow Leopard Trust, Seattle.
- 12) R. Jackson, R. Wangchuk (2004) *Human Dimensions of Wildlife*, 9(4): 307-315.
- 13) S. Bagchi, C. Mishra (2006) *Journal of Zoology*, 268(3): 217-224.

DOES BIOCHAR ASSOCIATED TO COMPOST AND IRON ALLOW A BETTER Pb AND As SOIL STABILIZATION AND TREE GROWTH?

M. LEBRUN^{1,2}, F. MIARD², R. NANDILLON², D. TRUPIANO¹, E. DE ZIO¹, G.S. SCIPPA¹, S. BOURGERIE², D. MORABITO²

¹Università degli studi del Molise, Isernia, Italy; ² LBLGC, INRA USC 1328, University of Orleans, France.

Soil pollution has become a major issue in Europe. Indeed, it has been estimated that more than one million of sites in Europe are potentially contaminated, mostly by metal(loid)s (1). Such pollution is a threat (i) to the environment, by reducing the soil ecosystemic function, and thus the biodiversity, and (ii) to the human health, as most of the metal(loid)s are classified as carcinogenic. Consequently, those polluted soils need to be remediate. An environmental friendly and cost-effective solution is phytoremediation. It is defined as the use of plants and their associated microorganisms to reduce the concentrations and the toxic effects of the contaminants (2). Such process relies on the establishment of a plant cover, which will reduce wind erosion and water leaching, diminishing the spreading of the contamination to other areas. In addition, plants will take up contaminants and restore biodiversity and soil functions. Among the ligneous plant species, *Salix viminalis* is a good candidate for phytoremediation due to (i) its high biomass production, (ii) its deep and wide root system, (iii) its high capacity to tolerate metal(loid)s stress and accumulate high amounts of metal(loid)s in its tissues (3). However, plant installation can be difficult as contaminated soils often present harsh conditions (extreme pH, low nutrient contents and high contaminant levels). Therefore, the use of amendment is recommended. Among amendments, biochar, a carbonaceous product obtained from the pyrolysis of biomass under low oxygen conditions has been shown to improve the soil physico-chemical properties, allowing plant growth. Moreover, biochar presents a sorption capacity towards metal(loid)s, can be beneficial to soil microbiota and can reduce the greenhouse gas emissions by sequestering carbon in soil (4). Compost is the product of microbial degradation; it is rich in humic substances, microorganisms and inorganic components and has been demonstrated to improve soil conditions (5). However, although these two amendments showed good ability to reduce metal cations mobility, they are not efficient regarding metal anions like As, which can be problematic in multi-contaminated soils. One of the possibility to cope with that is the utilization of Fe based amendments, like iron grit. Indeed, when incorporated to soil, the iron oxides provide sorption surfaces for both metal cations and anions (6). The objectives of the study were to evaluate, with a focus on the rhizosphere area, the effects of three different amendments, biochar, compost and iron grit, applied alone or combined, on (i) the soil physico-chemical properties, (ii) *Salix viminalis* growth and (iii) soil metal(loid)s stabilization. A mesocosm experiment was set up for 69 days, using a former mine technosol, located in Pontgibaud (France) (Fig. 1) amended with biochar (5%), compost (5%) and iron grit (1.5%), alone or in combination. One non-rooted cutting of *Salix viminalis* was placed in 14 pots, 5 were left unvegetated, in greenhouse conditions. Several soil and plant parameters were measured during and at the end of the experiment time course.



Fig. 1 – Contaminated studied site, located in Pontgibaud (France).

Soil pore water were sampled in both vegetated and non-vegetated conditions at the end of the experiment. The analysis showed an increase of SPW pH and electrical conductivity. SPW Pb concentrations decreased in all conditions compared to the non-amended soil (P), while increases of As and Fe concentrations were observed in condition using compost and iron amendments, respectively. Soil enzymatic activities were evaluated in bulk and rhizosphere soils collected at harvest time. Globally, soil acid phosphatase activity increase was low while the alkaline phosphatase activity increased more importantly. Moreover, soil hydrolytic activities, assessed by the FDA method (measure of the fluorescein released during the assay after addition of FDA to the enzyme extract), showed an improvement following the different amendments. Regarding plant measurements, plant on P soil presented a low growth and the application of the different amendments, except iron and biochar + iron, increased the organs dry weight of the plants. In addition, the root guaiacol peroxidase showed a decrease in its activity in all treatments compared to P, except when iron was applied (Fig. 2). Such results demonstrated a decrease of the metal(loid)s stress to plants. Finally, the evaluation of the metal(loid)s accumulation in the different plant parts showed that all three metal(loid)s, As, Fe and Pb, were mainly accumulated in the roots, with a low translocation towards upper parts (leaves and stems). This showed the potential of *Salix viminalis* as phytostabilizer plant. Moreover, the root proteome is under analyze to evaluate the effect of the different amendments on the root protein synthesis and in order to correlate this with the physiological observations of the plants.

In conclusion, this study showed a beneficial effect of biochar and compost amendments on the soil fertility and plant growth, whereas iron grit had a toxic effect, especially when applied alone, which could be due to a too high dose added. Finally, the better plant growth, high metal(loid)s roots concentrations and low translocation towards upper parts make the biochar-compost combination the best amendment for the assisted phytostabilization of an As and Pb contaminated mine technosol using *Salix viminalis*.

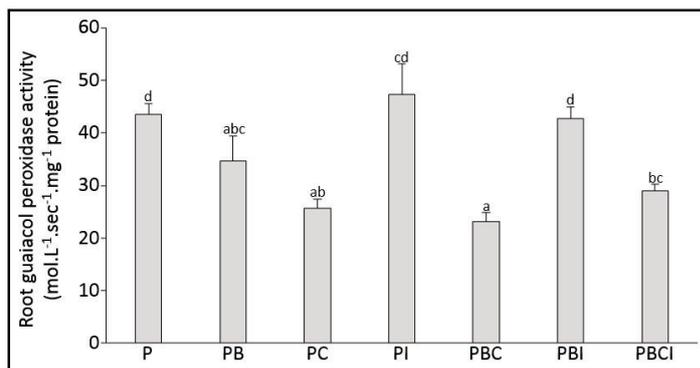


Fig. 2 – *Salix viminalis* root guaiacol peroxidase activity (mol.L⁻¹.sec⁻¹.mg⁻¹ protein) determined after 69 days of growth on Pontgibaud technosol alone and amended with biochar (B), compost (C) and iron grit (I). Letters indicate significant difference ($p < 0.05$) ($n = 3$).

- 1) Panagos et al (2013) J. of Environmental and Public Health, Article ID 158764, 11 pp.
- 2) Ali et al. (2013) Chemosphere, 91, 869-881
- 3) Lebrun et al. (2018) Chemosphere, 194, 316-326
- 4) Paz-Ferreiro et al. (2014) Solid Earth, 5, 65-75
- 5) Madejon et al. (2014) J. of Environmental Management, 144, 176-185
- 6) Kumpiene et al. (2006) Environmental Pollution, 144, 62-69

VALUTAZIONE DELL'EROSIONE DEL SUOLO: ANALISI COMPARATIVA TRA MISURE DIRETTE E INDIRETTE

A. MINERVINO AMODIO, V. GARFÌ, C.M. ROSSKOPF

Università degli Studi del Molise, contrada Fonte Lappone, 86090 Pesche (IS).

L'erosione del suolo consiste nel fenomeno di asportazione del materiale che costituisce lo strato superficiale del terreno, soprattutto da parte dell'acqua e del vento, ed è influenzata da molteplici fattori, tra cui: il clima, le proprietà intrinseche dei suoli, le forme del paesaggio, l'idrologia, la vegetazione, i tipi e le modalità di coltivazione. L'analisi dei processi erosivi varia al cambiare della scala sia temporale sia geografica, passando dalla parcella, al versante, al bacino idrografico, alla regione, alla scala nazionale. Per la valutazione dell'erosione del suolo sono stati messi a punto numerose metodologie e diversi modelli di stima. Si possono individuare due approcci fondamentali, molto diversi fra loro: 1) la misura dell'erosione effettiva (metodi diretti); 2) la stima del rischio di erosione (metodi indiretti). Il primo approccio mira a quantificare l'erosione che si verifica nel tempo o a seguito di un singolo evento piovoso in una parcella di terreno o bacino idrografico. Il secondo approccio necessita dell'applicazione di un modello previsionale e fornisce la stima della suscettibilità di un determinato territorio ad erodere in relazione all'uso del suolo, alle caratteristiche pedoclimatiche e morfologiche (1).

La misura diretta viene utilizzata per la determinazione dell'erosione reale e risulta necessaria sia per valutazioni a scala regionale, sia a scopi sperimentali, quando si vuole verificare l'efficacia dei modelli previsionali. I metodi di misura dell'erosione in campo variano anche in base alla scala di riferimento: dal laboratorio con i simulatori di pioggia, alle micro-parcelle, al versante, fino alla scala di bacino. In particolare, le misure parcellari prevedono la preparazione di parcelle di terreno isolate idraulicamente. A valle di queste parcelle l'acqua di ruscellamento insieme al suo carico solido viene convogliata in una vasca di sedimentazione, consentendo il campionamento e la determinazione della quantità totale di sedimento eroso. Quando l'evento erosivo non è misurabile attraverso le stazioni parcellari di misura perché l'intensità del deflusso e l'entità del trasporto solido sono tali da superare le condizioni strumentali di collaudo delle macchine, si può ricorrere alla misura diretta dei volumi di suolo asportati tramite metodi morfometrici. Per esempio per eventi che determinano lo sviluppo di rigagnoli, l'erosione può essere stimata attraverso il rilievo del volume di scavo dei *rills*, per mezzo di profilometri ad aghi o a laser. Un metodo di misura diretta dell'erosione del suolo, utilizzando le basi teoriche della fotogrammetria, è quello di generare modelli 3D del terreno a partire da foto aeree. Inizialmente tale metodo veniva applicato per valutazioni di tipo qualitativo (2, 3), in quanto non vi era la potenza di calcolo necessaria a creare modelli 3D, ma anche perché le immagini aeree avevano una bassa risoluzione spaziale. Negli ultimi anni invece, grazie all'introduzione in commercio dei droni (UAV, *Unmanned Aerial Vehicle*), tale metodologia viene applicata per la quantificazione dei volumi erosi attraverso la SfM (*Structure from Motion*) (4). Il risultato finale di tale tecnica sono dei DEM (*Digital Elevation Model*) ad altissima risoluzione, in seguito effettuando lo stesso volo dopo un evento (o dopo un tempo prefissato) si riesce a calcolare il volume di suolo eroso.

I modelli di stima del rischio di erosione (metodi indiretti) possono essere classificati in: 1) modelli qualitativi; 2) modelli semi-quantitativi; 3) modelli quantitativi.

Le metodologie qualitative si basano sull'osservazione diretta dell'erosione in campo, attraverso la fotointerpretazione da foto aerea e sulla cartografia geomorfologica. Lo scopo delle metodologie qualitative consiste nel prevedere la possibilità che i fenomeni erosivi si verificano in aree limitrofe e simili per caratteristiche pedoclimatiche, geomorfologiche e di uso del suolo a quelle ove è stata osservata l'erosione nelle sue differenti forme (1).

L'approccio semi-quantitativo prevede una procedura a punteggio che assegna, sulla base del *Best Professional Judgement* (giudizio di un esperto), pesi proporzionali ai fattori dell'erosione in relazione al contributo che ciascuno di essi possa assumere nel processo erosivo. Fra i modelli parametrico-quantitativi a scala di bacino idrografico formulati in Italia si conoscono i modelli di Ciccacci (5), il modello AGQA (*Automatic Geomorphic Quantitative Analysis*) (6), e il modello *Florence* (7) che si basano su parametri qualitativi che permettono la stima della produzione netta di sedimenti per mezzo di un confronto qualitativo tra le caratteristiche bacinali e quelle tabulate in maniera descrittiva. Il limite principale dei metodi parametrico-qualitativi consiste nella soggettività dell'attribuzione dei valori ai vari parametri.

Tra i modelli parametrico-quantitativi il più conosciuto è l'equazione universale per le perdite di suolo (USLE) (8) ed il modello RUSLE (9), derivato dalla USLE, che vengono utilizzati per la stima dell'erosione dovuta all'impatto della pioggia ed al ruscellamento superficiale, senza considerare altre fonti di produzione di sedimenti, quali l'erosione di massa e di sponda. I modelli del tipo USLE forniscono valori aggregati nel tempo e nello spazio pertanto non sono adeguati a dare informazioni sul trasporto dei sedimenti e sulla ri-deposizione nei bacini

idrografici (10). Queste problematiche trovano soluzione nei modelli quantitativi sviluppati secondo un approccio spaziale distribuito a scala temporale molto dettagliata. Il maggior limite delle misure indirette è la notevole complessità che i modelli possono raggiungere, inoltre per caratteristiche ambientali diverse da quelle del *dataset* utilizzato per la loro formulazione offrono poca affidabilità nei risultati. Tra i vantaggi, invece, spicca la larga applicabilità in diverse condizioni.

Viceversa, per le misure dirette i metodi sono molto semplici da applicare, ma le aree oggetto di studio per singolo strumento sono esigue e soprattutto sono più dispendiosi.

La soluzione più percorribile è quella di utilizzare sia metodi diretti che indiretti, e in base ai risultati dei metodi diretti su aree studio più piccole, cercare di calibrare i modelli delle misure indirette per avere un'applicazione areale maggiore.

- 1) P. Bazzoffi (2007) *Edagricole*, 33-35.
- 2) B.E. Frazier, D.K. McCool (1981) *Transaction of ASAE*, 1168-1171.
- 3) M.L. Whiting, S.D. De Gloria, A.S. Benson, S.L. Wall (1987) *Journal of Soil and Water Conservation*, 2: 130-132.
- 4) N. Snavely, S. Seitz, R. Szeliski (2007) *International Journal of Computer Vision*, 80: 189-210.
- 5) S. Ciccacci, P. Fredi, E. Lupia Palmieri, F. Pugliese (1980) *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 99: 455-516.
- 6) G. Baldassarre, D. Trizzino (1995) in 17th Int. Cartographic Conference Proceedings Barcelona, 1008-1012.
- 7) P. Bazzoffi, F. Abbattista, S. Vanino, R. Napoli (2006) 19th World Congress of Soil Science.
- 8) W.H. Wischmeier, D.D. Smith (1978) *USDA Handbook*, 537.
- 9) K.G. Renard, G.R. Foster, G.A. Weesies, D.K. McCool, D.C. Yoder (1997) *Agriculture Handbook*, 703: 384.
- 10) D. Torri (1988) in Morgan R.P.C. e Rickson R.J. *EUR 10860 EN*, 185-198.

APPROCCIO INTEGRATO DI *NEXT GENERATION SEQUENCING* PER DEFINIRE L'EFFICIENZA PRODUTTIVA DI PIANTE DI *ARUNDO DONAX*

S. ROTUNNO^{1,2}, L. MIOZZI², R. TOGNETTI³, C. COCOZZA^{3,4}

¹Università del Molise, dipartimento di Bioscienze e Territorio, Contrada Fonte Lappone s.n.c., 86090 Pesche (Is); ²Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, Consiglio Nazionale delle Ricerche (IPSP- CNR), Strada delle Cacce 73, 10127 Torino (To); ³Università del Molise, dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Via Francesco de Sanctis, 86100 □Campobasso (Cb); ⁴Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, Consiglio Nazionale delle Ricerche (IPSP-CNR), via Madonna del Piano 10, 50019 Sesto Fiorentino (Fi).

Una delle principali sfide dell'agricoltura moderna è rappresentata dalla salinità dei terreni. La scarsità idrica, l'utilizzo eccessivo di concimi e i fenomeni di erosione delle rocce hanno portato ad un aumento dei sali nel suolo, interessando circa il 6% dei terreni totali a livello mondiale e il 20% dei terreni coltivabili. A seconda della gravità e della durata dello stress salino, la produzione colturale può essere più o meno compromessa (1).

La canna comune, *Arundo donax*, è una coltura dedicata alla produzione di biomassa ligno-cellulosica, nota per la sua attitudine a colonizzare terreni marginali, spesso non utilizzabili per altri tipi di colture; questo fa sì che la coltivazione di questa pianta non entri in competizione con quella delle colture alimentari (2, 3). Inoltre, diversamente da altre colture energetiche come mais, sorgo, miscanto, panico, cardo, pioppo, robinia ed eucalipto, *Arundo* è di rilevante interesse per la bassa impronta ecologica e le ridotte richieste di concimazione.

È noto che le piante soggette a stress salino alterano il *pathway* di biosintesi della lignina, incrementando la deposizione di lignina nelle radici e nei vasi, con conseguente inibizione della crescita (4). Viceversa, modifiche nel *pathway* della lignina possono alterare il metabolismo dei fenilpropanoidi interferendo sulla resistenza delle piante agli stress, con rilevanti impatti sulla produttività agronomica delle colture (5, 6).

Nel caso delle colture energetiche, la componente ligno-cellulosica è un fattore limitante nella produzione di biocarburanti in quanto aumenta la recalcitranza alla degradazione delle biomasse (7). La lignina, componente principale della parete cellulare, forma infatti una rete che rende la cellulosa difficilmente disponibile agli enzimi proteolitici, impedendo la liberazione degli zuccheri necessari per il processo di fermentazione.

Manipolare gli enzimi coinvolti nel *pathway* della lignina in *Arundo* potrebbe consentire di evitare i pretrattamenti e aumentare la resa colturale, anche in condizioni di stress, favorendo l'uso di questa coltura per il recupero e la valorizzazione di terreni marginali o depauperati, non più utilizzabili per colture alimentari.

Obiettivo del progetto di dottorato è indagare le risposte trascrizionali e post-trascrizionali (piccoli RNA) delle piante di *Arundo* a condizioni di stress salino, con particolare riguardo al *pathway* della lignina, e fornire le basi per la selezione di geni target per il miglioramento genetico di questa pianta.

Il progetto prende origine da indagini preliminari condotte su piante di *Arundo* cresciute in condizioni di stress salino (eccesso di NaCl), che hanno messo in evidenza come concentrazioni di stress che in altre piante portano alla morte, nel caso dell'*Arundo* hanno conseguenze meno drastiche, inducendo una risposta mediata dall'acido abscissico, simile a quella indotta da stress idrico, la riprogrammazione del metabolismo cellulare, e l'accumulo di soluti osmoticamente attivi. Nelle piante sottoposte a stress salino è stata osservata una progressiva riduzione della lunghezza del culmo, del numero di foglie, del contenuto fogliare di acqua e carbonio, ed un accumulo di diversi carotenoidi. A livello microscopico, queste piante presentano cellule più allungate rispetto alle piante controllo, con la parete cellulare alle volte deformata. Inoltre alcune cellule del mesofillo presentano cloroplasti distrutti e strutture cellulari non più riconoscibili. Tuttavia, da queste prime osservazioni, si osserva la capacità dell'*Arundo* di tollerare le condizioni di stress considerate, mantenendo una certa capacità di crescita.

In particolare, il progetto prevede di effettuare esperimenti di *RNA-*, *smallRNA-* e *degradome-sequencing* su piante sottoposte a stress salino e di integrare, con opportuni approcci bioinformatici, i dati così ottenuti. Questo consentirà di ricostruire la mappa di regolazione della risposta a stress salino in *Arundo*, di valutarne l'interazione con il *pathway* di produzione della lignina, e, in ultima analisi, di capire come poter intervenire per migliorare l'accessibilità alla cellulosa (8).

Le conoscenze così acquisite forniranno informazioni essenziali per il miglioramento delle colture di *Arundo donax* e avranno ricadute pratiche notevoli per vivaisti e aziende che si occupano di selezione e produzione di materiale vegetale e produzione di biocarburanti al fine di migliorare l'efficienza dei processi produttivi.

Inoltre, conoscere le risposte di tolleranza e adattamento dell'*Arundo* a condizioni di stress salino sarà di supporto ad interventi di riqualificazione di terreni marginali e abbandonati, dove poter realizzare coltivazioni per fini energetici senza occupare terreni utili per la produzione di colture alimentari.

- 2) R. Pilu, A. Bucci, F. Cerino Badone, M. Landoni (2012) *Afr. J. Biotechnol.*, 11:9163-9174.
- 3) R. Pilu, A. Manca, M. Landoni (2013) *Maydica*, 58(1): 54-59. Retrieved from <http://cra-journals.cineca.it/index.php/maydica/article/view/916>.
- 4) H.L. Gall, F. Philippe, J-M. Domon, F. Gillet, J. Pelloux, C. Rayon (2015) *Plants*, 4(1): 112-166.
- 5) Y. Zeng, S. Zhao, S. Yang, S. Ding (2014) *Current Opinion in Biotechnology*, 27:38-45.
- 6) H.L. Baxter, N. Stewart Jr. (2013) *Biofuels*, 4(6): 635-650.
- 7) J.L. Trumbo, B. Zhang, C.N. Stewart (2015) *Plant Biotechnol. J.*, 13: 337–354. doi:10.1111/pbi.12319.
- 8) K.M. Rai, S.W. Thu, V.K. Balasubramanian, C.J. Cobos, T. Disasa, V. Mendu (2016) *Frontiers in Plant Science*, 7, 1287.
- 9) B. Zhang, Q. Wang (2015) *J. Cell. Physiol.* 230: 1-15.

Poster

I GEOSITI DEL MOLISE: UNA RISORSA PER LO SVILUPPO DI UN TURISMO ALTERNATIVO SUL TERRITORIO REGIONALE

V. AMATO, F. FILOCAMO, C.M. ROSSKOPF

Università degli Studi del Molise; Contrada Fonte Lappone, Pesche (IS).

Il patrimonio geologico è una componente fondamentale del patrimonio paesaggistico e naturale di un territorio, nonché espressione diretta della sua geodiversità. La geodiversità di un territorio, oltre a contribuire in maniera importante alla sua biodiversità, costituisce di per sé una risorsa naturale e culturale di inestimabile valore.

I geositi, intesi nell'accezione più ampia di "siti, località o aree in cui è possibile individuare un interesse geologico o geomorfologico per la conservazione" (1), e in quanto beni naturali non rinnovabili, rappresentano innanzitutto dei luoghi privilegiati da proteggere e salvaguardare. Salvaguardia che passa non solo attraverso il loro riconoscimento e la loro conoscenza approfondita, ma anche attraverso la loro divulgazione e fruizione sostenibile. In particolare, molti geositi per le loro caratteristiche intrinseche si prestano particolarmente alla fruizione, da soli o congiuntamente con altri beni culturali, e come tali possono contribuire in maniera importante allo sviluppo di un turismo alternativo all'interno del territorio in cui ricadono.

In Molise, l'assetto geologico-strutturale, sotto l'influenza prolungata del clima, ha dato luogo ad un territorio caratterizzato da contesti fisiografici ben differenziati sia dal punto di vista geologico e oro-idrografico, sia per le dinamiche geomorfologiche e relative forme del paesaggio, che tipicamente caratterizzano i suoi settori montuosi, collinari e costieri. Questo ricco e variegato patrimonio geologico è stato interessato da un progetto di studio condotto dall'Università del Molise, in collaborazione e per conto della Regione Molise (2), finalizzato proprio al censimento dei geositi molisani e alla loro preservazione e valorizzazione ai fini turistici, nell'ambito della promozione del territorio regionale.

Il censimento comprende 100 geositi, distribuiti su tutto il territorio regionale, la maggior parte dei quali è stata già inserita all'interno del Inventario Nazionale dei Geositi dell'ISPRA. I geositi censiti hanno principalmente un grado di interesse scientifico regionale, ma non mancano geositi di interesse nazionale. Il 54% di essi è costituito da geositi di tipo geomorfologico ("geomorfositi"), ma anche i geositi della tipologia "stratigrafia" sono ben rappresentati, seguiti da quelli delle tipologie "geologia strutturale", "paleontologia", "idrogeologia", "sedimentologia" e "vulcanologia". Molti di essi sono caratterizzati da un elevato valore scenico-estetico e didattico e sono quindi particolarmente adatti alla fruizione, costituendo un'ottima opportunità per far conoscere la storia geologica/geomorfologica dei singoli luoghi a un vasto pubblico. Inoltre, più della metà di essi ricade all'interno di aree naturali protette e quindi ben si presta per una fruizione integrata tra patrimonio geologico ed altre emergenze ambientali e culturali. Per tutti i geositi censiti è stata prodotta una ampia documentazione, tra cui schede di censimento e di sintesi (divulgative), e cartografia di localizzazione, ed è stato inoltre predisposto il materiale per la realizzazione di un Atlante dei Geositi.

I geositi molisani possono, dunque, significativamente contribuire allo sviluppo di un turismo alternativo, "lento", quindi qualificato e sostenibile sul territorio molisano, ed è per questo che gli autori della presente nota hanno intrapreso negli ultimi anni una serie di azioni volte alla valorizzazione e fruizione dei geositi.

In particolare, sono stati sviluppati una serie di itinerari geoturistici, soprattutto per i settori del Matese, de Le Mainarde, dell'Alto Molise e del Molise centrale (3-7). Tra questi, alcuni legano fra loro geositi di tipologia diversa, altri prevedono insieme all'osservazione dei geositi la visita ad altre emergenze culturali, quali siti storici ed archeologici (es. Altilia, il teatro-tempio di Pietrabbondante, Isernia La Pineta), e/o naturalistiche, valorizzando in alcuni casi la sentieristica escursionistica ufficiale dei Tratturi.

È stato, inoltre, ideato un itinerario che, travalicando i confini regionali, lega la fruizione dei geositi del Matese molisano con quelli del Matese campano, permettendo di ripercorrere le principali tappe della storia evolutiva del massiccio (8). Tale itinerario può rappresentare un'importante attrattiva, anche in vista della recente approvazione, nell'ambito della riforma dei parchi, dell'istituzione del Parco Nazionale del Matese.

Gli itinerari sviluppati sono stati inseriti all'interno del progetto GIS realizzato nel corso del censimento dei geositi, che raccoglie anche diversi tematismi cartografici. Per ciascun itinerario è stata realizzata la relativa cartografia e per i geositi interessati delle schede divulgative (con viste 3D, schemi evolutivi...) che illustrano le loro principali peculiarità.

Alcuni degli itinerari realizzati per le aree del Matese e de Le Mainarde sono stati presentati e percorsi nell'ambito delle edizioni del Geologia & Turismo Day e della Settimana del Pianeta Terra.

Per i geositi dell'Alto Molise è stato, inoltre, realizzato un volume a carattere divulgativo (9) pensato per un pubblico non specialistico, che oltre alla descrizione dei 16 geositi individuati in questo settore ed alle relative schede, include delle sezioni inerenti gli aspetti culturali, storico-archeologici e naturalistici dell'area, nonché una

Carta dei Geositi che permette facilmente di visualizzare i geositi nel loro contesto, riportando oltre alla viabilità principale, la sentieristica, nonché i principali siti storico-archeologici e le aree protette.

- 1) W.A.P. Wimbledon (1996) *Episodes*, 19: 87-88
- 2) F. Filocamo, C. Maglieri, C.M. Roskopf, S. Baranello, O. Giannantonio, R. Monaco, M. Relvini, M. Iarossi (2011) *Geologia dell'Ambiente*, suppl. n 2/2011: 135-143
- 3) F. Filocamo, C.M. Roskopf, V. Amato, G. De Benedittis, A. Minelli, C. Peretto (2011) *Atti del IV Congresso Nazionale Geologia e Turismo*, Bologna, 21-23 ottobre: 133-136.
- 4) C.M. Roskopf, F. Filocamo, P. Aucelli, G. Di Paola, M. Cesarano (2013) 8° IAG International conference on Geomorphology, August 27-31, 2013, Paris, Abstracts Volume, 555.
- 5) F. Filocamo, V. Amato, C.M. Roskopf, M. Valletta (2013) *Atti del V Congresso Nazionale di Geologia e Turismo*, Bologna, 6-7 giugno 2013: 216-217.
- 6) F. Filocamo, V. Amato, C.M. Roskopf (2014) *Mem. Descr. Carta Geol. d'It.*, 102: 131-144.
- 7) F. Filocamo, C.M. Roskopf, V. Amato, M. Cesarano, G. Di Paola (2015) *Rend. Online Soc. Geol. It.*, 33: 44-47
- 8) C.M. Roskopf, F. Filocamo, M. Cesarano, V. Amato (2016) *Proceedings of the EGU General Assembly 2016*, Vienna (Austria). *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 18
- 9) C.M. Roskopf, F. Filocamo (2014) *Arti Grafiche La Regione*, Ripalimosani (CB), 166 pp.

POTENTIAL OF SPECIES DISTRIBUTION MODELS IN MANAGING INVASIVE SPECIES IN PROTECTED AREAS

M. BAZZICHETTO¹, M. MALAVASI², V. BARTAK², A.T.R. ACOSTA³, D. ROCCHINI⁴, M.L. CARRANZA¹

¹EnviX-Lab, Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università Degli Studi del Molise, C.da Fonte Lappone, 86090 Pesche, IS, Italy; ²Department of Applied Geoinformatics and Spatial Planning, Faculty of Environmental Sciences, Czech University of Life Sciences, Kamycka 129,165 21 Prague 6, Czech Republic; ³Dipartimento di Scienze, Università Degli Studi di Roma Tre, V.le Marconi 446, 00146 Roma, Italy; ⁴University of Trento, Center Agriculture Food Environment, Via E. Mach 1, 38010 S. Michele all'Adige (TN), Italy.

Invasive Alien Species (IAS) are one of the most severe threats to wildlife biodiversity, worldwide. To reduce IAS impact on native communities, the European Commission adopted Regulation n° 1143/2014 (hereafter, IAS Regulation), which sets measurements for preventing IAS introduction and spread. In particular, the IAS Regulation claims the need of early warning instruments, as prevention is widely considered the most cost-effective strategy to reduce the likelihood of biological invasions (1, 2). Although invasive Species Distribution Models (iSDMs) are powerful means for modelling the potential of IAS invasion on a broad geographic extent, the use of predictive models to support conservation managers is still lacking (3). In particular, model-based approaches should be applied to manage IAS in areas of conservation concern. In this light, we propose an iSDM-based methodology that accounts for the role of multiple invasion drivers to assess the risk posed by IAS in protected areas. In particular, we test the efficiency of the methodology proposed in this study on a real conservation case by evaluating the invasibility of Mediterranean coastal sites included in the European Natura 2000 network.

The study was carried out in seven coastal Sites of Community Importance (SCIs) included in the Natura 2000 network of Lazio (central Italy; Fig. 1). As study species, we considered the highly invasive plant *Carpobrotus* sp., which is regarded as one of the most aggressive pests invading the Mediterranean dune systems (4). The patches of *Carpobrotus* sp. were visually mapped by using orthophotos with 1 m resolution and Bing Bird's Eye images. A set of predictors that have been previously used as proxies of propagule pressure, abiotic and biotic (hereafter, PAB) factors were derived from multi-source and high resolution remotely sensed imagery (orthophotos with 1 m resolution and LiDAR - Light Detection and Ranging - imagery). For each PAB proxy variable

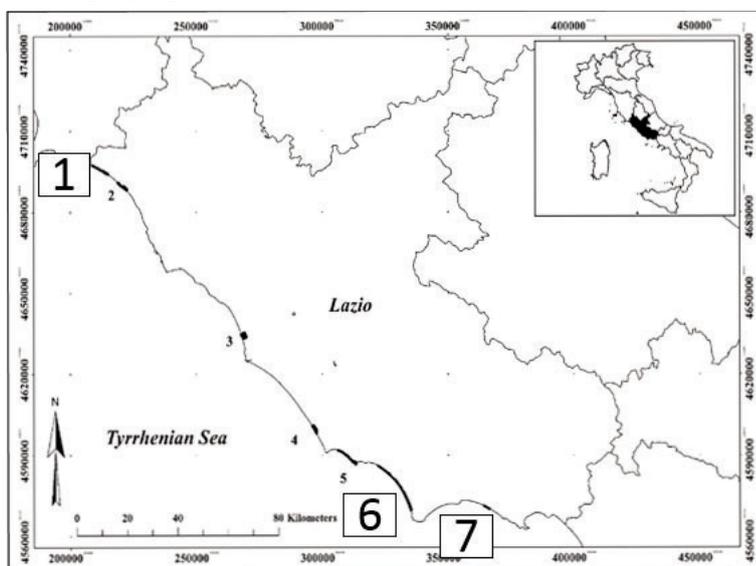
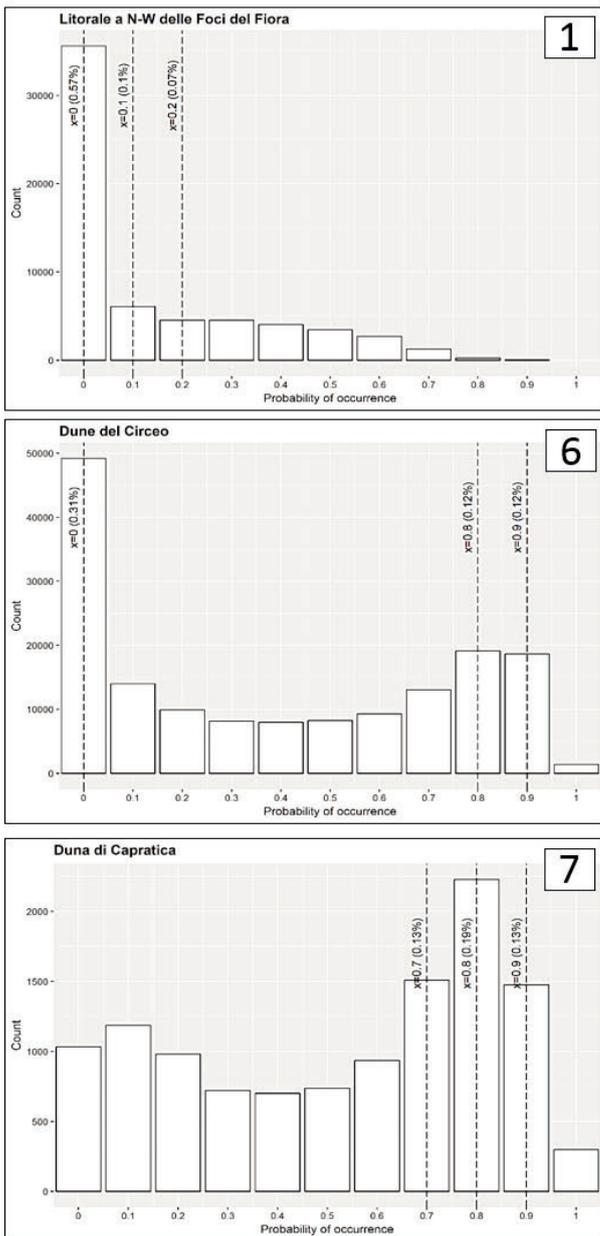


Fig. 1 – Study area. Selected SCIs are shown in black along with their identification codes.

was created a raster with 5 m resolution. We modelled the occurrence of *Carpobrotus* sp. on the Lazio dune system by means of a binomial Generalized Additive Model with link logit. We sampled the presences of *Carpobrotus* sp. as the centroid inside each mapped patch (n = 2 189). Absences were generated by sampling randomly 4000 points along the whole Lazio dune system. Then, the values of the PAB predictors were extracted by intersecting the geo-referenced presence/absence points with the corresponding cells of each PAB raster. The predicted probabilities of *Carpobrotus* sp. occurrence were projected on a raster grid with 5 m resolution. By overlaying SCIs boundaries to the former raster grid, we extracted site-specific invasion maps. For each SCI, we derived histograms of the *Carpobrotus* sp. occurrence probabilities by discretizing the probability range in ten classes (from 0 to 1, by 0.1). The three most frequent classes were chosen to indicate site invasibility.

The level of invasibility varies across Natura 2000 coastal sites, with some SCIs being more vulnerable to invasion than others. According to the trends of *Carpobrotus* sp. occurrence probabilities (Fig. 2), SCIs can be grouped in two categories: low and medium-high invasibility. In sites 1, 2, 3 and 5 (low invasibility), the frequency of *Carpobrotus* sp. occurrence probabilities is high in correspondence of low values (see site 1 in Fig. 2), indicating low invasion risk. On the contrary, sites 4, 6 and 7 (medium-high invasibility) exhibit a bimodal trend of probabilities of *Carpobrotus* sp. occurrence, with peaks occurring in correspondence of both low and high probability classes (see sites 6 and 7 in Fig. 2).

Results highlight that the use of iSDMs can effectively support IAS management in areas of conservation concern. Indeed, by integrating the role of multiple factors (PAB) into a unique model framework we accurately predicted



the occurrence of *Carpobrotus* sp. in the Natura 2000 sites. Furthermore, the probability of *Carpobrotus* sp. occurrence estimated by the model allowed assessing the invasibility of each SCI. Early detection and eradication should be carried out to prevent IAS establishment in low invasibility sites (such as sites 1, 2, 3 and 5). On the contrary, management actions aimed at controlling the spread of IAS should be carried out in medium-high invasibility sites that have been already heavily colonized by the invasive species. In particular, attention should be given to sites characterized by medium-high invasibility that have not been already/are sparsely colonized by the invasive species. In conclusion, in this study we stress the importance of iSDMs to support invasive species managers that aim at reducing IAS impact on the native communities of protected areas.

Fig. 2 – Histograms of the predicted probabilities of *Carpobrotus* sp. occurrence are reported for site 1 (low invasibility), 6 and 7 (medium-high invasibility).

- 1) B. Leung, D.M. Lodge, D. Finnoff, J.F. Shogren, M.A. Lewis, G. Lamberti (2002) Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences, 269(1508): 2407-2413.
- 2) T. Sitzia, T. Campagnaro, I. Kowarik, G. Trentanovi (2016) Biol. Inv., 18(1): 1-7.
- 3) P.F. Addison, L. Rumpff, S.S. Bau, J.M. Carey, Y.E. Chee, F.C. Jarrad, M.F. McBride, M.A. Burgman (2013) Div. & Distr., 19(5-6): 490-502.
- 4) A.W. Sheppard, R.H. Shaw, R. Sforza (2006) Weed research, 46(2): 93-117.

LE PIANTE COME INDICATORI ECOLOGICI DEL GLOBAL CHANGE: IL CASO DELLE PINETE A PINO MUGO DELL'APPENNINO CENTRALE

V. CALABRESE, A. EVANGELISTA, M.L. CARRANZA, A. STINCA, A. STANISCI

EnviX-Lab Dipartimento di Bioscienze e Territorio (DiBT), Università degli Studi del Molise, C. da Fonte Lappone, 86090 Pesche (IS).

I cambiamenti globali (Climatici e di uso del suolo) hanno promosso nell'ultimo secolo delle trasformazioni molto pronunciate dei sistemi montani di alta quota (1) con forti ricadute nella distribuzione della biodiversità e dei relativi servizi ecosistemici (2-4). Gli ambienti altomontani mediterranei sono rappresentati da un insieme di cime isolate che costituivano nel Pleistocene il principale rifugio di specie vegetali e che ospitano oggi un numero elevato di specie endemiche e rare (5, 6). Questi veri hotspot di biodiversità, sono caratterizzati da una grande discontinuità orografica che li rende ulteriormente vulnerabili ed a rischio (7). Lavori precedenti mettono in evidenza un forte cambiamento del paesaggio vegetale, che dalla fine della Seconda guerra mondiale in seguito all'abbandono delle attività silvo-pastorali ha visto l'innalzamento del limite superiore del bosco, l'aumento della copertura delle formazioni arbustive (8) ed una riduzione di estensione di alcune praterie subalpine. In questo lavoro vengono studiati i cambiamenti della vegetazione altomontana a pino mugo avvenuti negli ultimi decenni. In particolare, si indaga sulle variazioni in composizione floristica, struttura ed ecologia di tali formazioni in Appennino centrale.

L'area di studio comprende un'ampia zona montana con vegetazione a pino mugo appartenente all'habitat di interesse comunitario 4070*(Boscaglie di *Pinus mugo*), distribuita tra 1750 m e 2420 m.s.l.m sui massicci della Majella e delle Mainarde (Fig. 1).

L'analisi dei cambiamenti della vegetazione nel tempo è stata basata sul ri-campionamento (revisitation approach) di rilievi fitosociologici storici presenti nel database VIOLA (9). In particolare, è stato scelto, un set di 37 rilievi fitosociologici storici (1968/1992), che sono stati ri-campionati negli ultimi anni (2016-2017), nelle stesse aree rilevate in passato, eseguendo lo stesso protocollo di campionamento (10), rispettando la stessa dimensione dei plots, e armonizzando la nomenclatura delle specie rilevate precedentemente con quella aggiornata (11).

Le principali tendenze di variazione floristica nel tempo sono state esplorate attraverso l'applicazione di tecniche di analisi multivariata (DCA - *Detrended Correspondence Analysis*) sulla matrice di abbondanza. La significatività delle differenze floristiche tra il primo gruppo di rilievi storici (T1) ed il secondo gruppo di rilievi recenti (T2) è stata valutata attraverso l'analisi delle similarità ANOSIM (12). I cambiamenti nella struttura della vegetazione

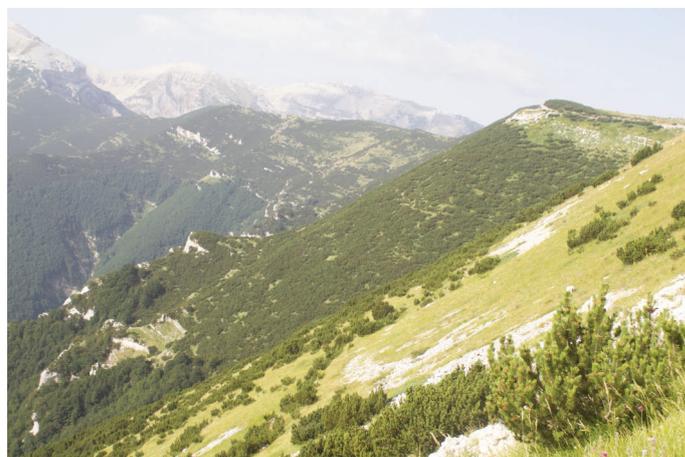


Fig. 1 – Habitat 4070*(Boscaglie di *Pinus mugo*) Majelletta-Blockhaus (2145m).

sono stati valutati attraverso l'analisi delle forme biologiche (13) su dati di frequenza, mentre le caratteristiche ecologiche mediante i valori ecologici di bioindicazione di Ellenberg applicati alla flora italiana (14): temperatura (T), umidità (F), nutrienti del suolo (N) luce (L). Per confrontare i parametri strutturali ed ecologici tra T1 e T2 sono stati realizzati dei boxplot e la significatività delle differenze valutate attraverso il test non parametrico di Wilcoxon-Mann-Whitney (Fig. 2).

L'analisi DCA ha rivelato differenze nella composizione floristica dei rilevamenti nei due diversi periodi di tempo (Fig. 3). Tali differenze risultano statisticamente significative (valore ANOSIM $R=0,116$ $P=0.002$).

Inoltre, dall'analisi SIMPER (12) è emerso che 24, delle 108 specie di flora vascolare censite, hanno contribuito al 50% delle differenze temporali osservate nella composizione vegetale. In particolare, 17 specie sono aumentate nel tempo, tra cui *Hypericum richeri subsp. richeri*, *Valeriana montana* e *Orthilia secunda*, e 7 sono diminuite, tra cui *Phyteuma orbiculare*, *Ranunculus breyninus*, *Brachypodium genuense*.

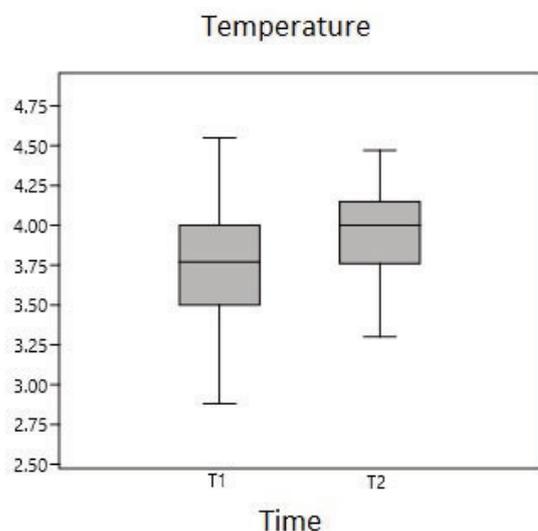


Fig. 2 – Box plot relativi alla variazione temporale dell'indicatore ecologico Temperatura (T) (test di Wilcoxon-Mann-Whitney; T1: rilievi storici (1968/1992); T2: rilievi recenti (2016/2017)).

Infine, è stato riscontrato un aumento significativo di specie termofile (adattate a climi più miti) e di emicriptofite scapose (tipiche del sottobosco della mugheta e della fascia del limite superiore del bosco), e una significativa diminuzione delle emicriptofite cespitose (tipiche delle praterie altomontane).

Questo studio di re-visitation dell'habitat 4070* in Appennino centrale ha quindi messo in evidenza la presenza di cambiamenti consistenti nella composizione floristica e nelle caratteristiche strutturali ed ecologiche della vegetazione altomontana a pino mugo, come effetto del global change. Le conseguenze in termini di cambiamenti nel paesaggio, nella distribuzione di specie vegetali ed animali, e nella fornitura di servizi ecosistemici vanno studiate per individuare strategie di adattamento e mitigazione ai cambiamenti globali in corso. I risultati del nostro studio possono essere utilizzati come riferimento per la ricerca futura sull'impatto del global change nelle montagne mediterranee.

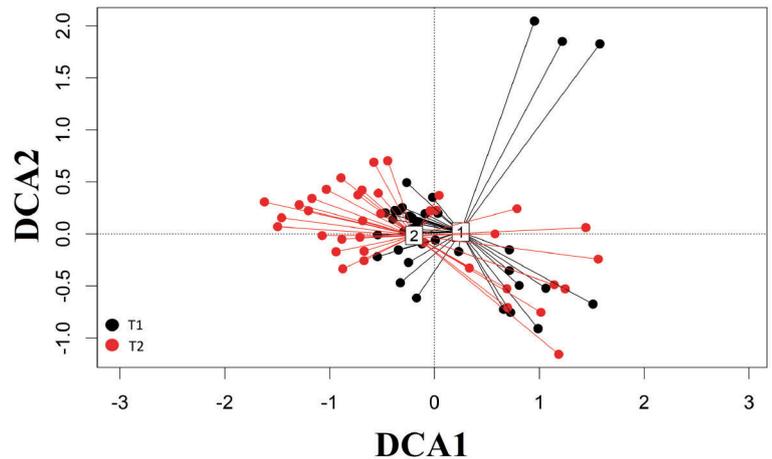


Fig. 3 – Diagramma di dispersione relativo al ricampionamento dei rilievi vegetazionali (analisi DCA; T1: rilievi storici (1968/1992); T2: rilievi recenti (2016/2017)).

- 1) H. Pauli, M. Gottfried, S. Dullinger, O. Abdaladze, M. Akhalkatsi, J.L.B. Alonso (2012) *Science*, 336: 353-355.
- 2) C. Körner (2003). 2nd edn. Berlin: Springer-Verlag.
- 3) H. Bruun, J. Moen, R. Virtanen, J-A Grytnes, L. Oksanen, A. Angerbjörn (2006) *Journal of Vegetation Science* 17: 37-46.
- 4) M. Gottfried, H. Pauli, A. Futschik, M. Akhalkatsi, P. Barancok, JLB. Alonso (2012) *Nature Climate Change*, 2: 111-115.
- 5) H. van Gill, F. Conti, G. Ciaschetti, E. Westinga (2012). *Plant Biosystems* 146: 276-287.
- 6) B. Jimenez-Alfaro, RG Gavilan, A. Escudero, JM Iriondo, F. Fernandez-Gonzalez (2014) *Journal of Vegetation Science*, 25: 1394-140.
- 7) D. Nogués-Bravo (2008) *Nature* 453.7192: 216.
- 8) C. Palombo, G. Chirici, M. Marchetti, R. Tognetti (2013) *Plant Biosystems*, 147: 1-11.
- 9) A. Stanisci, A. Evangelista, L. Frate, A. Stinca, ML. Carranza (2016) *Phytocoenologia*, 46(2): 231-232.
- 10) J. Braun-Blanquet (1964) 3rd edn. Wien-New York: Springer.
- 11) F. Conti, G. Abbate, A. Alessandrini, C. Blasi (2005) Roma: Palombi.
- 12) K.R. Clarke (1993) *Australian Journal of Ecology*, 18: 117-143.
- 13) C. Raunkiaer (1934) Oxford: The Clarendon press.
- 14) S. Pignatti, P. Menegoni, S. Pietrosanti (2005) *Braun Blanquetia*, 39: 1-97.

NUOVE TERRITORIALITÀ: IL RUOLO DELL'ASSOCIAZIONISMO STRANIERO

D. CILIBERTI, M. MEINI

Università degli Studi del Molise, Dipartimento di Bioscienze e Territorio - MoRGaNA Lab, Termoli.

Nel quadro dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, tutti i Paesi sono chiamati a definire strategie di sviluppo globale in risposta agli obiettivi prefissati dalle Nazioni Unite (SDGs-*Sustainable Development Goals*), tra questi la regolarizzazione dei flussi migratori e il sostegno ad una mobilità di persone ordinata e sicura; mobilità intesa come fattore essenziale di crescita sociale ed economica. Il fenomeno migratorio, se gestito nella sua complessità, può essere percepito anche come opportunità di sviluppo, sia per i luoghi di provenienza che di destinazione dei migranti. Il rapporto dell'OCSE "*Prospettive allo Sviluppo Globale 2017*" evidenzia che la scelta dei paesi di destinazione è veicolata dalla presenza di reti migratorie (famiglia, amici, comunità etniche), già presenti nel territorio di arrivo, i quali rappresentano un valido supporto per i migranti. In Italia, le recenti iniziative introdotte dalla L.125/2014, danno l'opportunità alle comunità di migranti e alle loro organizzazioni di partecipare alla programmazione di attività di sviluppo locale sia nel paese di accoglienza che in quello di origine e di concorrere alla definizione di strategie di integrazione e di inclusione sociale. L'attuazione di politiche che riconoscano e identifichino il ruolo dei migranti come risorsa di co-sviluppo non è tuttavia un percorso facile ed è a rischio di insuccesso se non si è capaci di analizzare i diversi aspetti dei processi migratori, e con essi i legami con i territori di destinazione e di origine. I cambiamenti delle dinamiche migratorie degli ultimi anni, agevolate da forme di comunicazione più veloci e da una mobilità internazionale meno rigida che in passato, contribuiscono alla costruzione di "identità transnazionali"⁽¹⁾ nei migranti e nelle loro organizzazioni. Le comunità etniche che si formano in territorio straniero mantengono saldi i legami con la propria comunità di origine e al tempo stesso sono protagoniste di forme di scambio culturale, politico ed economico nel paese di accoglienza. A livello locale, la presenza di comunità straniere determina nuove configurazioni di organizzazione reticolare che si affiancano ai classici modelli di organizzazione territoriale, non sempre operando in sinergia e secondo una stessa visione strategica di sviluppo. Tra le sfide della società contemporanea c'è quella di favorire la interazione tra nuovi arrivati e autoctoni nei luoghi di attrazione dei flussi migratori, incoraggiando la partecipazione attiva dei primi nella comunità di accoglienza. In questo quadro, l'associazionismo straniero assume un ruolo significativo nella promozione di azioni di inclusione sociale nella società di accoglienza, e di sviluppo socio-economico nei paesi di origine.

L'indagine condotta in Toscana, nella città di Pontedera (divenuta ormai un laboratorio di ricerca-azione, dopo un primo studio pionieristico nei primi anni 2000), parte dal riconoscimento del legame tra migrazione e sviluppo (2), e più in particolare del ruolo dell'associazionismo straniero nella costruzione di capitale sociale utile alla competitività delle città nell'economia globale, oltre che strumento attivo per la partecipazione degli immigrati alla vita delle comunità locali, tra solidarietà, mediazione culturale e radicamento territoriale. Pontedera ha un'elevata incidenza di stranieri (15,3%), su 30mila residenti 4.473 sono stranieri, quasi un terzo Senegalesi (Istat, 1° gennaio 2016). I fattori di attrazione dei flussi migratori nell'area dipendono soprattutto dalle opportunità lavorative offerte dall'azienda Piaggio e dal suo indotto, dal distretto conciario di Santa Croce sull'Arno, dalle PMI diffuse sul territorio, dalla vicinanza al polo pisano e all'area metropolitana di Firenze. Studi precedenti sui processi di



Fig. 1 – Adia Fatou Casset davanti al muro di Baj. Circolo fotografico CREC Piaggio.

territorializzazione della popolazione straniera in Toscana (3, 4), hanno evidenziato la particolare propensione all'integrazione dei migranti in questo territorio e il ruolo dell'associazionismo straniero supportato dalle istituzioni locali. La ricerca-intervento svolta dall'Università del Molise nell'ambito del Progetto SHARE (FEI 2013) offre una mappatura delle associazioni di migranti stranieri in questo territorio, presentandole non solo come intermediari tra le comunità etniche e le istituzioni locali ma anche per il ruolo svolto nella costruzione responsabile di percorsi di cittadinanza attiva dei migranti. L'indagine è stata condotta su un doppio livello, formale e informale, al fine di comprendere l'effettiva esistenza e presenza delle associazioni sul territorio e sollecitando il racconto da parte dei protagonisti della propria storia, del

grado di conoscenza dello spazio urbano e del senso di appartenenza alla comunità locale. L'indagine ha riguardato tutte le associazioni straniere costituite su base socio-etnica: le più numerose sono quelle senegalesi, caratterizzate da un'organizzazione a ombrello sotto il coordinamento dell'associazione leader, Senegal Solidarietà. Dall'analisi della documentazione delle associazioni risulta un orientamento anche alle tematiche di cooperazione con i paesi di origine, pur se in maniera sporadica e non strutturata. La ricerca è stata svolta in più fasi, seguendo la metodologia della ricerca-intervento, con il coinvolgimento delle associazioni straniere, italiane e delle istituzioni locali. La prima fase ha riguardato l'analisi della documentazione ufficiale prodotta dalle singole associazioni (atto costitutivo, statuto, dati sul numero di soci); a seguire è stata svolta una *field survey* per l'osservazione e la raccolta delle informazioni sulla loro natura (motivazioni, programmi in essere) e sulla percezione e rappresentazione dell'associazionismo straniero da parte di italiani e stranieri. L'analisi delle relazioni con il territorio da parte delle associazioni di migranti è stata condotta, oltre che attraverso interviste semi-strutturate e confronti diretti, anche mediante testi scritti e mappe mentali (5). È emerso un atteggiamento costruttivo nel rapporto tra immigrati stranieri e istituzioni locali, in cui si privilegia un ruolo attivo per il migrante, non orientato solamente alla richiesta di aiuti e servizi; un atteggiamento che coinvolge in primo luogo le associazioni di cittadini stranieri nella definizione degli interventi più necessari, dalle iniziative per la facilitazione linguistica a quelle per il dialogo interreligioso. Quale riflesso dell'atteggiamento costruttivo e di apertura che la comunità locale ha finora espresso, è evidente un rapporto molto forte con la città da parte dei protagonisti dell'associazionismo straniero; con gli autoctoni che li hanno accolti, tante volte richiamati con gratitudine nelle interviste, e con alcuni luoghi "speciali" – riflessi di un vissuto per lo più positivo – come si evince chiaramente dalla rappresentazione di Pontedera quale città "accogliente", "solare", "dinamica", "aperta", "colorata".

L'analisi empirica sul caso studio di Pontedera è volta a fare emergere forme innovative di governance multiculturale a livello locale tali da rappresentare un modello di riferimento per altri contesti territoriali. La città rappresenta un caso interessante per lo sviluppo di buone pratiche nelle azioni di empowerment delle associazioni di migranti e nello sviluppo di politiche di integrazione. La ricerca potrà essere estesa ad altre aree studio al fine di verificare i percorsi di integrazione intrapresi grazie alla costituzione di associazioni straniere. I risultati saranno utili per comprendere quanto le associazioni di migranti contribuiscano alla costruzione di un milieu interculturale, ovvero a radicare nel territorio una cultura dell'accoglienza basata su un patrimonio di conoscenze e di culture diverse e un atteggiamento di apertura ai nuovi cittadini. L'ipotesi di base è che l'integrazione dei migranti e il rispetto dei loro diritti – in un contesto che favorisce la mobilità geografica, la creazione di reti e il mantenimento dei contatti a livello transnazionale – sono fattori che possono avere importanti ricadute sulla capacità dei migranti di diventare attori dello sviluppo territoriale.

1) H. De Haas (2004) Oxford International Migration Institute.

2) M. Meini (2003) Collana Migranti II Tagete Edizioni.

3) M. Meini (2012) Geotema, 43-44-45: 93-100.

4) L. Cassi, M. Meini, (2013) Studi Regionali e Monografici, 64, Pàtron.

5) D. Ciliberti, M. Meini (2015) Collana Migranti IV Tagete Edizioni: 125-161.

AUTOPHAGY ROLE ON GLIOBLASTOMA BIOLOGY

B. COLELLA¹, M. CARINCI², F. FAIENZA², G. D'ALESSANDRO³, M. CATALANO³, S. DI BARTOLOMEO¹

¹Department of Biosciences and Territory, University of Molise, Pesche (IS), Italy; ²Department of Biology, University of Rome Tor Vergata, Rome, Italy; ³Istituto Pasteur-Fondazione Cenci Bolognetti and Department of Physiology and Pharmacology, Sapienza University of Rome, Italy.

Among gliomas, glioblastoma multiforme (GBM) is the most aggressive form of cancer, due to high invasiveness, growth and drugs resistance. GBM, that represents 50% of all gliomas, is classified IV degree glioma by WHO (World Health Organization) (1).

Autophagy is a physiological process aimed to degradation of cytoplasmic materials such as old or damaged proteins and organelles, incorporated in double membrane vesicles named autophagosomes that fuse with lysosomes to be degraded (2, 3).

Autophagy role in cancer biology is still not completely clear: in tumor initiation the autophagy seems to have a protective role and, at the other hand, in established cancer autophagy seems to help tumor cells survival in stressful microenvironment (without oxygen and nutrients) (4).

Recent studies have shown that autophagy is implicated in cell migration and invasion in GBM. In particular, autophagy inhibition induces epithelial-to-mesenchymal transition (EMT), whereas autophagy induction stimulates EMT reverse (MET), following re-acquisition by tumoral cell of epithelial-like properties (5).

Wnt/ β -catenin signalling pathway is costitutively active in GBM and plays a key role as it is involved in cellular proliferation and invasion (6).

β -catenin is a component of the cell-cell adhesion complexes, by linking to α -catenin and membrane cadherins and it is also a component of the canonical Wnt pathway. Instead, when Wnt pathway is activated, β -catenin cytosolic fraction it's able to move to the nucleus to induce genic transcription (7, 8) (Fig. 1).

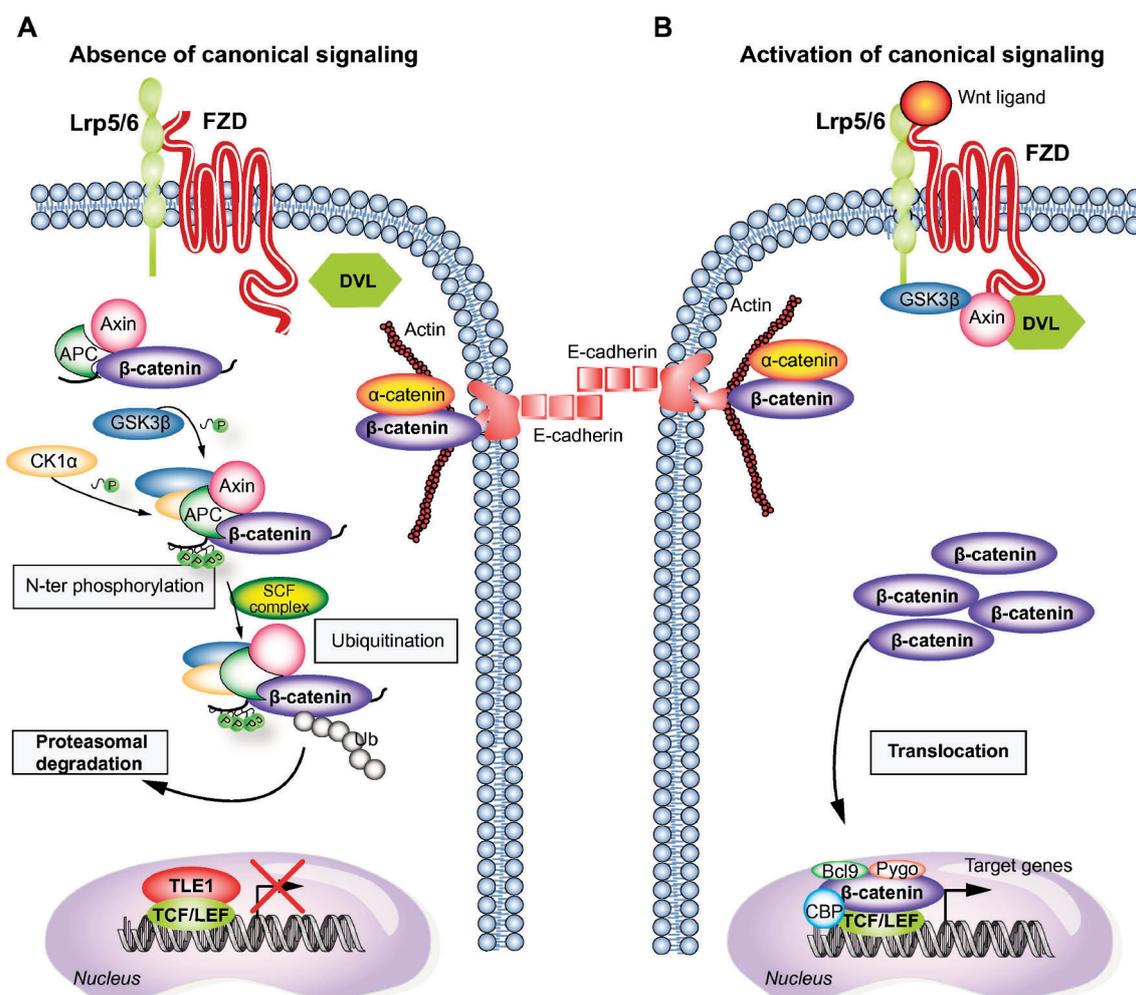


Fig. 1 – Canonical Wnt/ β -catenin pathway. A) In the absence of Wnt signaling, soluble β -catenin is phosphorylated by a degradation complex (GSK3 β , APC and Axin) and is targeted for proteasomal degradation. B) Activation of the canonical Wnt/FZD signaling leads to phosphorylation of Dvl and, as a result, β -catenin accumulates in the cytoplasm and translocates into the nucleus, where it promotes the expression of target genes via interaction with TCF/LEF transcription factors (9).

Aim of our work is to evaluate Wnt/ β -catenin pathway in GBM during autophagy induction. Therefore, we are using human GL15 and U87MG cells and glioblastoma primary cell line (GBM130). Cells are treated to inhibit or induce autophagy with EBSS (an aminoacid- and serum- free medium) or mTOR pathway inhibitors and compared with control cells.

After checking by Western Blot analysis the treatments effectiveness on autophagy modulation, we are currently evaluating mRNA expression of β -catenin pathway target genes by Real Time PCR experiments.

Furthermore, by subcellular fractionation experiments, we are investigating cytoplasmic and nuclear distribution of β -catenin and of its dephosphorylated form, that represents the nuclear transcriptionally active form of the protein.

In addition, we are analyzing the possible modulation by autophagy of Dishevelled (Dvl), a component of the protein family that mediates Wnt pathway by binding to Frizzled receptor and by inhibiting the APC-containing destruction complex (Fig. 1) (10).

Beside these observations, we will evaluate β -catenin cellular localization in standard condition and upon autophagy induction by immunofluorescence analysis, trying to find a link between this signal pathway and MET in GBM (6).

The results obtained will contribute to increasing the current knowledge about cancer biology, autophagy and, in particular, about β -catenin such a key protein into GBM and other highly invasive tumor development.

- 1) D.N. Louis, H. Ohgaki, O.D. Wiestler, W.K. Cavenee, P.C. Burger, A. Jouvett, B.W. Scheithauer, P. Kleihues (2007) *Acta Neuropathol.*, 114(2): 97-109.
- 2) S. Wesselborg, B. Stork (2015) *Cellular and Molecular Life Sciences*, 72(24): 4721-4757.
- 3) V. Cianfanelli, D. De Zio, S. Di Bartolomeo, F. Nazio, F. Strappazon, F. Cecconi (2015) *Journal of Cell Science*, 128: 2003-2008
- 4) S. Galavotti, S. Bartesaghi, D. Faccenda, M. Shaked-Rabi, S. Sanzone, A. McEvoy, D. Dinsdale, F. Condorelli, S. Brandner, M. Campanella, R. Grose, C. Jones, P. Salomoni (2012) *Oncogene*, 32(6): 699-712.
- 5) M. Catalano, G. D'Alessandro, F. Lepore, M. Corazzari, S. Caldarola, C. Valacca, F. Faienza, V. Esposito, C. Limatola, F. Cecconi, S. Di Bartolomeo (2015) *Molecular Oncology*, 9(8): 1612-1625.
- 6) Y. Lee, Jin-Ku Lee, S.H. Ahn, J. Lee, D.H. Nam (2016) *Laboratory Investigation*, 96, 137-150.
- 7) A. Persad, G. Venkateswaran, L. Hao, M. E. Garcia, J. Yoon, J. Sidhu, S. Persad (2016) *Genes & Cancer*, 7: 11-12.
- 8) M. Nager, D. Bhardwaj, C. Canti, L. Medina, P. Noguez, J. Herreros (2012) *Chemotherapy Research and Practice*; 2012:192362
- 9) F. Pez, A. Lopez, M. Kim, J. R. Wands, C. C. de Fromentel, P. Merle (2013) *Journal of Hepatology*, 59(5): 1107-1117.
- 10) C. Gao, W. Cao, L. Bao, W. Zuo, G. Xie, T. Cai, W. Fu, J. Zhang, W. Wu, X. Zhang, Y.-G. Chen (2010) *Nature cell biology*, 12: 781-790.

DECLINO DELLE QUERCE, DISTRUBUZIONE DEL FENOMENO LUNGO L'APPENNINO MERIDIONALE E ANALISI DELLE CAUSE

A.L. CONTE¹, G. CILLIS², D. LUCIA³, P. FORTINI¹

¹Museo Erbario (MEM), DiBT, Dip. Bioscienze e Territorio, Università del Molise, Pesche (IS) Italia, conte.antonio79@gmail.com; fortini@unimol.it;

²SAFE School of Agriculture, Forestry, Food and Environmental Sciences - Università degli studi della Basilicata, Potenza (Pz) Italia, giuseppe.cillis@unibas.it; ³MSC in forestry and environmental science, donatolucia92@gmail.com.

Secondo alcune ricerche scientifiche, gli ecosistemi forestali di tutto il mondo sembrano risentire pesantemente dei cambiamenti climatici e mostrano una scarsa capacità di adattamento a condizioni che mutano così rapidamente (1). Alcuni effetti deleteri sugli ecosistemi sono particolarmente evidenti nel bacino del Mediterraneo, che può essere considerato tra i più a rischio del globo. Gli effetti negativi nel futuro prossimo saranno legati soprattutto all'aumento delle temperature e all'inasprimento dei periodi di siccità e di altri fenomeni climatici estremi (2,3).

L'area appenninica sud-occidentale a cavallo tra la Basilicata e la Campania è un territorio montuoso caratterizzato da estesi querceti misti che si sviluppano dal piano basale, a contatto con la foresta mediterranea di leccio (*Quercus ilex* L.), fino al limite inferiore della faggeta (bosco a dominanza di *Fagus sylvatica* L.). Lungo questo tratto appenninico nell'estate del 2017 abbiamo osservato un particolare fenomeno: numerose parcelle forestali apparivano fortemente danneggiate, molti alberi già ad Agosto (2017) mostravano una chioma depauperata, a causa della precoce perdita di foglie; alcuni, invece, mostravano un habitus del tutto autunnale con foglie gialle, o bruno-rossastre, mentre altri sembravano completamente morti. Questo "status morfologico" si è verificato in

successione a due stagioni anomale (inverno 2016-2017 e primavera-estate 2017), in cui si sono registrate temperature minime (fino a -9,5°C staz. S. Nicola di Pietragalla) e massime (fino a 39,9°C Roccanova) (dati CFD Basilicata) al di fuori della media, accompagnate da un periodo di straordinaria siccità, con aree in cui le precipitazioni sono diminuite di oltre il 60% rispetto alla media regionale lucana del primo semestre 1921-1980 (4). Questo "status morfologico" corrisponde ad una sindrome che è stata osservata nei querceti di tutto il mondo, conosciuta come "Oak Decline" (declino delle querce) e già manifestatasi in Basilicata negli '80 (5). Molte delle comunità vittima dell'Oak Decline in Basilicata sono boscaglie caratterizzate da formazioni dominate da individui di *Q. pubescens* Willd. s.l. Allo scopo di verificare l'effettiva diffusione di questo evento e valutare lo stato di salute delle popolazioni interessate è stata condotta un'indagine comparativa della salute dei boschi in diverse aree attraverso foto-interpretazioni di immagini satellitari (*Sentinel-2A* 2016-2017) e successive indagini di campo con rilievi fitosociologici e raccolta di campioni. Questo lavoro rappresenta un contributo alla valutazione dell'evento e all'analisi della sua distribuzione, in cui abbiamo cercato di valutare anche l'intensità del degrado (cfr *decline severity*) e il ruolo dei fattori climatici scatenanti. Per avere un quadro rappresentativo dell'area Appenninica Campano-Lucana, abbiamo scelto diverse stazioni campione su un territorio che va dalla media valle dell'Agri (valle del Torrente Nocito, San Martino d'Agri, Pz), all'area degli Alburni (Petina, SA). Per ogni stazione è stato sottoposto ad indagini un nucleo boschivo omogeneo di circa 400 all'interno del quale sono stati verificati diversi parametri come:

- dati geografici e geomorfologici della stazione;
- fisionomia e caratteristiche generali del bosco;
- stato di salute generale degli alberi;
- segni di deperimento e segni di eventuali tagli recenti o incendi;
- valutazione del danno prodotto dalla sindrome dell'Oak Decline secondo la scala della *decline severity* (cfr. 6) rivista.

Sono altresì stati effettuati rilievi fitosociologici e nel contempo sono stati reperiti dati termo-pluviometrici (dati CFD Basilicata per le stazioni della Prov. di Pz; Grumento, Tito, Pietragalla, Ofanto a Monticchio, Roccanova) per verificare se esiste una corrispondenza tra lo "status morfologico" osservato e le peculiari condizioni climatiche riscontrate (5,7).

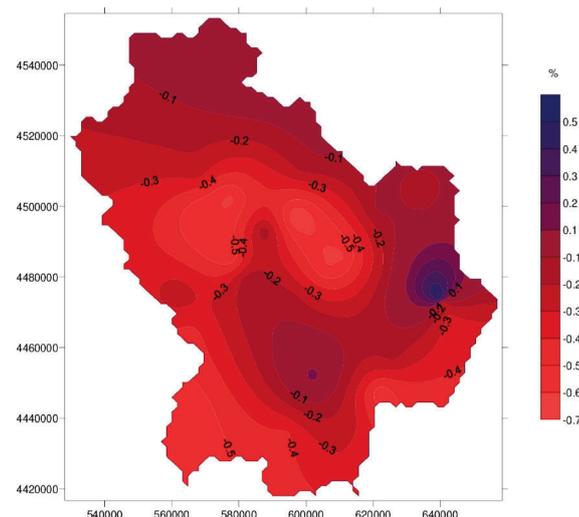


Fig. 1 – Deficit/surplus normalizzato Bertrame D. et al 2017.

Allo stato attuale delle indagini, tuttora in corso, si può affermare che:

- l'evento del declino dei querceti osservato nell'estate del 2017 ha interessato buona parte dell'area appenninica lucana tra i 500 e i 900 m s.l.m.;
- l'indagine fitosociologica testimonia che i cedui misti a dominanza di roverella (*Q. pubescens* Wild. s.l.) appartenenti all'associazione *Centaureo-Quercetum pubescentis*, sono stati i più colpiti (57,14%);
- è stato rilevato un impatto notevole dei fattori di *Oak Decline*: nel 85,71% l'indice di *decline severity* registrato è superiore a 3 (morte delle fronde e dei rami che va dal 50 al 99%) su una scala che va da 0 (pianta in salute) a 6 (pianta completamente morta);
- nelle aree campione la superficie boschiva danneggiata (area campione/area totale del bosco) va dall'11% di Maruchied' (San Martino d'Agri) al 44,6% di Montemurro;
- lo "*status morfologico*" registrato nell'estate 2017 è successivo ad un inverno straordinariamente freddo, il terzo inverno più rigido degli ultimi 40 anni (vedi 8). Nell'area di studio l'evento principale si è verificato tra il 5 gennaio e il 12 gennaio 2017 con una ricaduta tra il 14 e il 16 gennaio. Le temperature medie in quei giorni sono state: -3,78°C (Roccanova, Min. -7,6°C); -5,35°C (S. Nicola di Pietragalla, Min. -9,5°C) e -3,98°C (Tito, Min. -7,9°C). A questo va ad aggiungersi il grave deficit idrico verificatosi nel primo semestre del 2017 che ha fatto registrare valori di precipitazioni che oscillano tra il 40% e il 60% in meno rispetto la media regionale lucana del 1921-1980 (vedi fig. 1, da 4).

Il fenomeno dell'*Oak Decline* è una sindrome complessa, per la quale non è stato ad oggi identificato un quadro esaustivo delle relazioni tra fattori scatenanti e sintomatologia. Secondo alcuni autori, tra i fattori scatenanti potrebbero esservi eventi climatici atipici come ad esempio il susseguirsi di stagioni invernali, primaverili ed estive con poche precipitazioni e con temperature anomale (5). A nostro avviso, un inverno rigido e secco, può danneggiare le gemme più esposte, quelle situate alle estremità dei rametti innescando il fenomeno del *dieback*. L'indebolimento della chioma può essere aggravato dalla siccità estiva generando così anche fenomeni di clorosi da stress idrico. Questa particolare situazione può portare ad un generale peggioramento delle condizioni di salute di molti individui che a seguito degli altri effetti dei normali fattori di stress ecologico (competizione, siccità, incendi, parassiti, ecc.) sembrano andare incontro a morte prematura e repentina, che abbiamo osservato già alla fine del mese di luglio 2017. Ulteriori approfondimenti previsti nelle prossime stagioni primavera-autunno 2018 e 2019, in particolare l'analisi dei fattori climatici e della distribuzione degli effetti dell'*Oak Decline*, contribuiranno a comprendere meglio i fenomeni osservati nell'area di studio.

1) M. Lindner, et al (2010) *Forest Ecology and Management*, 259: 698-709.

2) IPCC (2014) Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 1435.

3) T. Gentilesca, J.J. Camarero, M. Colangelo, A. Nolè, F. Ripullone (2017) *iForest*, 10: 796-806.

4) D. Bertrame, G. D'Avenia, C. Glisci, V. Lanorte, A. Mangiolfi, G. Motta, G. Pacifico (2017) Centro Funzionale Decentrato – Ufficio Protezione Civile – Regione Basilicata.

5) AA.VV. (2006) Progetto DEPFAR.

6) F. Mannerucci, G. Sicoli (2006) in R. Laforzezza and G. Sanesi Eds.

7) P.D. Manion, D. Lachance eds. (1992) *American Phytopathological Society*, St. Paul, MN.

8) S. Albelli (2017) <http://www.meteo.it/giornale/gennaio-2017-il-terzo-gennaio-piu-freddo-degli-ultimi-40-anni-in-italia-11322.shtml>.

BEACH LITTER: IMPATTO SUI SISTEMI DUNALI DELLA COSTA ADRIATICA CENTRALE

M.C. DE FRANCESCO, M.L. CARRANZA, A. STANISCI

Università degli Studi del Molise, Dip. Bioscienze e Territorio, EnvixLab, Termoli.

La presenza di materiali solidi persistenti spiaggiati o abbandonati in ambiente costiero (*beach litter*) rappresenta un problema ambientale relativamente recente che incide su tutto il pianeta. L'incremento del fenomeno di accumulo di rifiuti solidi sulle spiagge e la vastità delle aree interessate, sollecitano la comunità scientifica a promuovere nuovi studi a diversa scala mirati a comprendere le cause di questo fenomeno ed a valutarne l'impatto sugli ecosistemi naturali (1). Il fenomeno di accumulo del *beach litter* sulle dune costiere non è stato ancora sufficientemente studiato, in particolare per fornire informazioni aggiornate circa le modalità di accumulo e gli eventuali effetti sulle componenti biologiche e sulla loro funzionalità ecologica (3).

Le dune costiere sono ecosistemi complessi caratterizzati da forti gradienti ambientali che promuovono lo sviluppo di elevati valori di biodiversità in aree molto ristrette. Per questo motivo ospitano numerosi habitat di interesse comunitario e specie di valore conservazionistico (4). Allo stesso tempo, alcuni lavori recenti hanno messo in evidenza la minaccia che rappresentano i materiali accumulati in plastica e polistirolo sulla fauna nativa delle dune, in particolare per i macro-invertebrati (5) e per i piccoli vertebrati (6).

In questo lavoro si analizzano le sorgenti del *beach litter*, il tipo di materiale, le modalità di distribuzione, le quantità e i modalità di accumulo lungo la zonazione della vegetazione dunale nelle coste sabbiose dell'Adriatico centrale evidenziandone i rischi ambientali (Fig.1).



Fig. 1 – Immagini del beach litter nell'area di studio.

Lo studio è stato svolto in un'area rappresentativa delle coste sabbiose dell'Adriatico centrale e comprende tre siti di interesse comunitario (IT7140108 Punta Aderci – Punta della Penna, IT7228221 Foce Trigno – Marina di Petacciato e IT7222217 Foce Saccione – Bonifica Ramitelli). In questi Siti di Interesse Comunitario si concentra un'alta biodiversità di habitat e specie di interesse conservazionistico monitorato annualmente dai ricercatori di EnvixLab nell'ambito della Rete italiana ed internazionale di Ricerca Ecologica a Lungo Termine (sito LTER IT20, www.lteritalia.it) (7). Il campionamento si è svolto secondo le Linee guida OSPAR (convenzione OSPAR per la protezione dell'ambiente marino; OSPAR Commission, 2010) nelle quattro stagioni consecutive (giugno 2014-marzo 2015) secondo le seguenti modalità:

i rifiuti medio-piccoli (diametro compreso tra 2-50 cm) sono stati rilevati lungo 2 transetti perpendicolari alla linea di costa articolati in 4 *plot* di circa 200 m² di 1 km di lunghezza;

i rifiuti grandi (diametro > 50 cm) sono stati campionati lungo 3 transetti (uno per ogni S.I.C) paralleli alla linea di costa di 100 m di profondità partendo dalla battigia verso l'entroterra.

Per ogni area campionata sono state registrate le seguenti informazioni:

- l'abbondanza dei rifiuti presenti, ovvero il numero di elementi raccolti in ogni *plot*;
- il tipo di materiale spiaggiato;
- la provenienza, associata all'attività di produzione/utilizzo, delle diverse tipologie di rifiuto;
- la galleggibilità di ciascun rifiuto.

Sono stati raccolti 5330 elementi di media-piccola dimensione con una cospicua presenza di plastica (3024 elementi) e polistirolo (1623 elementi) proveniente in particolar modo dall'uso alimentare, dalle attività di pesca e dalle attività turistiche. Quasi tutti i rifiuti trovati (97%) presentano una galleggibilità medio-alta che li permette

di essere trasportati dalle onde e dal vento e depositati sulla costa anche a notevoli distanze dalla linea di riva (Fig. 2).

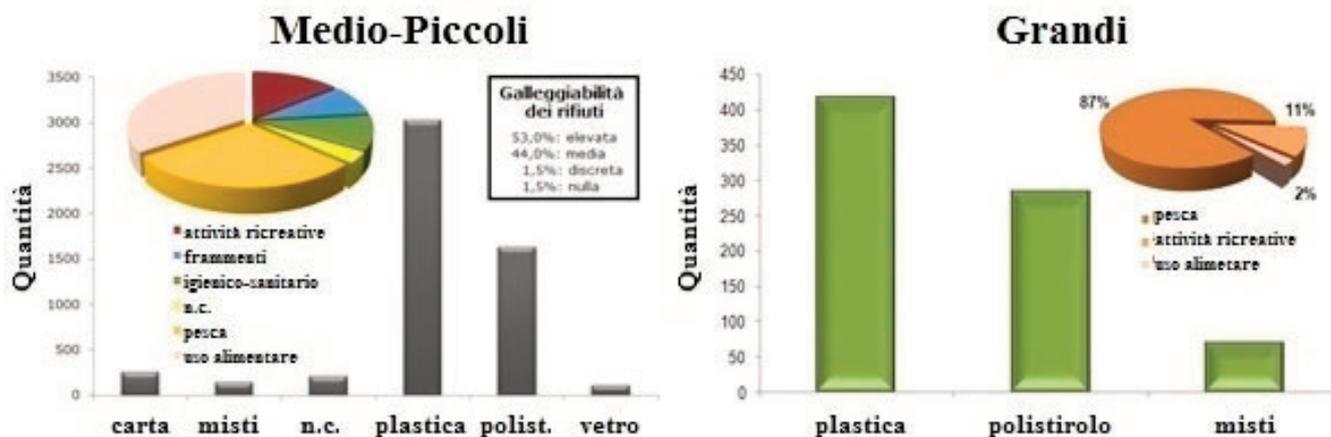


Fig. 2 – Composizione, provenienza e galleggiabilità dei rifiuti campionati di tipo medio-piccoli e grandi.

Inoltre, sono stati raccolti 770 elementi di grosse dimensioni per la maggior parte di plastica (54%) seguiti dal polistirolo (37%) e una parte di rifiuti misti (9%). I rifiuti di maggiori dimensioni provengono in buona parte dalla pesca (87%), dalle attività ricreative (11%) e dall'uso alimentare (2%). Infine, si nota come i rifiuti a media (54%) ed elevatissima galleggiabilità (43%) siano quelli più abbondanti (Fig.2).

La distribuzione dei rifiuti lungo il gradiente mare-terra non è casuale ma gli elementi più volatili tendono ad accumularsi nella parte interna della zonazione della vegetazione dunale. In particolare, la grande volatilità e frammentabilità del polistirolo ne determinano l'accumulo nella macchia a ginepro coccolone, habitat di interesse comunitario prioritario e sito di rifugio e riproduttivo della *Testudo hermanni* (8). Nell'area di studio, si è verificato inoltre di recente una consistente riduzione degli habitat di duna (9) che, associata alla concentrazione del polistirolo sui diversi settori della zonizzazione potrebbe rappresentare una importante minaccia per le popolazioni di micro e macro fauna nativa (10).

Gli effetti ecologici della grande presenza di plastiche e polistirolo sono ancora in gran parte sconosciuti. Sicuramente la presenza di grandi percentuali di plastica, il cui impatto negativo sull'ambiente è noto, possono comportare degrado e perdita di funzionalità degli habitat, ma anche la perdita del valore paesaggistico e dell'attrattiva per le attività turistiche, di fondamentale importanza socio-economica.

- 1) J.M. Coe, D.B. Rogers (1997) Springer, 390 pp.
- 2) F. Galgani, D. Fleet, J. Van Franeker, S. Katsanevakis, T. Maes, J. Mouat, L. Oosterbaan, I. Poitou, G. Hanke, R. Thompson, E. Amato, A. Birkun, C. Janssen (2010) N. Zampoukas, 48 pp. DOI 10.2788/86941
- 3) C. Munari, C. Corbau, U. Simeoni, M. Mistri (2016) Waste Management 49: 483-490.
- 4) A.T.R. Acosta, S. Ercole (2015) ISPRA, 114 pp.
- 5) G. Poeta, C. Battisti, A.T.R. Acosta (2015) Marine pollution bulletin 89 (1): 168-173.
- 6) R.A. Benedict, M.C. Billeter (2004) Southeast National 3: 371-377.
- 7) A. Stanisci, A.T.R. Acosta, M.L. Carranza, M. de Chiro, S. Del Vecchio, L. Di Martino, A.R. Frattaroli, S. Fusco, C.F. Izzi, G. Pirone, I. Prisco (2014) Plant Sociology 51 (1): 51-56.
- 8) F. Berardo, M.L. Carranza, L. Frate, A. Stanisci, A. Loy (2015) Comptes Rendus Biologies 338 (5): 343-350.
- 9) M. Malavasi, R. Santoro, M. Cutini, A.T.R. Acosta, M.L. Carranza (2013) Landscape and Urban Planning 119: 54-63.
- 10) S.L. Wright, R.C. Thompson, T.S. Galloway (2013) Environmental Pollution 178: 483-492.

TISSUE-SPECIFIC HORMONAL PROFILES OF WOODY POPLAR ROOT UNDER BENDING STRESS

E. DE ZIO¹, D. TRUPIANO¹, M. KARADY², I. ANTONIADI², A. MONTAGNOLI³, M. TERZAGHI³, D. CHIATANTE³, K. LJUNG², G.S. SCIPPA¹
¹University of Molise; c.da Fonte Lappone snc, Pesche; ²Swedish University of Agricultural Sciences; Linnéus väg 6, Umeå, Sweden; ³University of Insubria; via Dunant 3, Varese.

Plants in natural environment are subject to many different kinds of mechanical stress, including bending, shaking, rubbing, brushing, wounding, impedance (1). Roots, important for anchoring and mechanical support, respond to these disadvantageous conditions with a great morpho-anatomical plasticity, to optimize the whole plant stability and functions (2).

In *Populus nigra* L. woody taproots subjected to bending stress, we previously observed that mechanical forces are able to induce an asymmetrical response between the two root sides, with the recruitment of new lateral roots on the convex side and the reaction wood (RW) deposition on the opposite concave side (3, 4). These responses, triggered by different tension and compression forces distribution along the taproot, resulted to be modulated by a complex signaling, involving phytohormones and several molecular factors, controlling asymmetrically cambium cells activity and differentiation (3-5).

In this work, we provide detailed tissue-specific hormonal profiles (6, 7) in order to investigate how tension and compression mechanical forces could influence the activation of specific phytohormones signaling pathways in the two sides of vascular cambium region.

To achieve this goal, in our recent study (8), the cambial zone (CZ) and its surrounding areas, the developing phloem (Ph dev) and xylem (Xy dev), belonging to both sides (convex and concave) of poplar bent taproot, were firstly isolated by using cryosectioning procedures, and successively analyzed, combining one-step solid phase extraction (SPE) purification method with liquid chromatography/tandem mass spectrometry (UHPLC-MS/MS). This sensitive method allowed as to profile simultaneously: the indole-3-acetic acid (IAA) and its metabolites, the 2-oxoindole-3-acetic acid (oxIAA), the IAA-aspartate (IAAsp) and IAA-glutamate (IAGlu), the abscisic acid (ABA) and cytokinins (CKs), including the common isoprenoid types, trans-zeatin (*tZ*), cis-zeatin (*cZ*), dihydrozeatin (*DHZ*), N⁶-isopentenyladenine (*iP*) and relative metabolites, occurring as ribosides (-R), nucleotides (-RP) or *O*/*N*-glucosides (-G).

Results showed several differences in IAA, ABA and CKs distribution between tissues (CZ, Ph and Xy dev) and sides (convex and concave) of the bent root (Fig. 1).

The strong modulation of auxin gradient across the concave side and the asymmetrical increase of IAA in the concave CZ and Xy dev, probably triggered by the high compression forces, could enhance cell division rate (data not showed) and a more rapid xylem differentiation on this side.

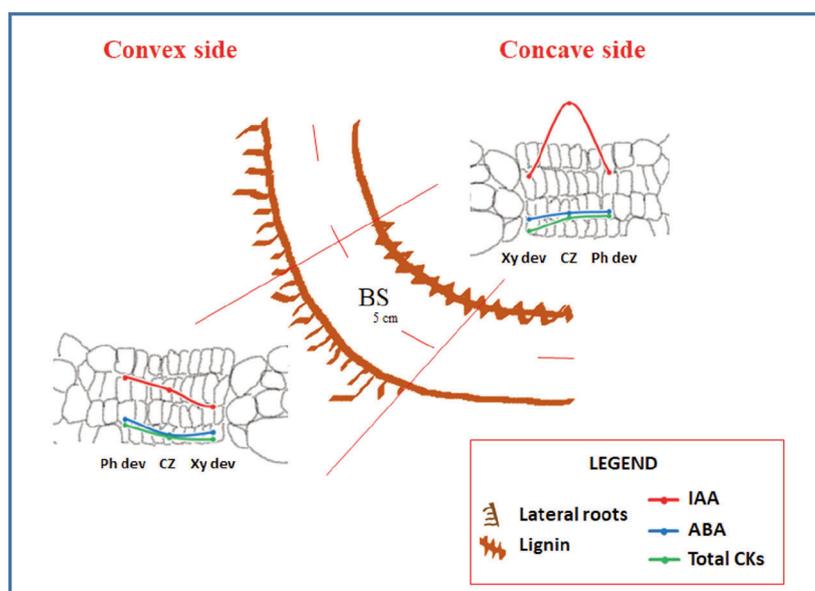


Fig. 1 – IAA, ABA and total CKs distribution in *P. nigra* bent root. The Bending Sector (BS), corresponding to the region of maximum root bending, was defined during sampling, occurred after two months of bending. Different tissues (CZ, Ph dev, Xy dev) were isolated from the convex and concave side of BS region and used for the successive hormonal extractions. Cambial zone (CZ); developing phloem (Ph dev); developing xylem (Xy dev).

In particular, IAA, through its radial gradient across the concave side, could act as a spatial regulator of the cambial activity, conferring key positional information to the cells for the initiation of RW (8).

On the other hand, ABA, which levels resulted increased in the concave CZ and Xy dev, could indirectly participate to the RW formation, maintaining/enhancing the hydraulic conductivity and mechanical rigidity in the compressed side mediating the adaptation to the drought stress generated by bending, while CKs, could directly participate in the RW formation, acting in synergy with IAA.

Regarding CKs, metabolites analysis showed an over-representation of *tZ*, and its riboside (*tZR*), in the concave CZ, suggesting a role in cambial cells division and root diameter regulation for this CK-type. The absence of the corresponding *N*-glucosides deactivation products, confirmed the importance of these CKs forms (*tZ* and *tZR*) in the positive stimulation of bent poplar

vascular cambium, while the absence of their direct precursor suggested that in bent wood-forming tissues the *tZ*-type synthesis occurs preferentially through *iPRMP*-dependent pathway. On the other hand, the *cZ* and *DHZ*, seem to have a secondary role in the regulation of poplar bent root cambial activity (8). Despite IAA involvement in the early steps of RW formation seems to have been confirmed, the consolidation of ABA and CKs role in the RW initiation deserves further investigations.

- 1) M.J. Jaffe, S. Forbes (1993) *Plant Growth Regul.*, 12: 313-324
- 2) F. Lombardi, G.S. Scippa, B. Lasserre, A. Montagnoli, R. Tognetti, M. Marchetti, D. Chiatante (2017) *J. Plant Research*, 130: 515-525
- 3) D. Trupiano, A. Di Iorio, A. Montagnoli, B. Lasserre, M. Rocco, A. Grosso, A. Scaloni, M. Marra, D. Chiatante, G.S. Scippa (2012) *Physiol. Plant.*, 146: 39-52
- 4) E. De Zio, D. Trupiano, A. Montagnoli, M. Terzaghi, D. Chiatante, A. Grosso, M. Marra, A. Scaloni, G.S. Scippa (2016) *Ann. Bot.*, 118: 865-883
- 5) D. Trupiano, M. Rocco, G. Renzone, A. Scaloni, V. Viscosi, D. Chiatante, G.S. Scippa (2012) *Ann. Bot.*, 110: 415-432
- 6) O. Novák, E. Hauserová, P. Amakorová, K. Doležal, M. Strnad (2008) *Phytochemistry*, 69: 2214-2224
- 7) O. Novák, E. Hényková, I. Sairanen, M. Kowalczyk, T. Pospíšil, K. Ljung (2012) *Plant J.*, 72: 523-536
- 8) E. De Zio, D. Trupiano, M. Karady, I. Antoniadis, A. Montagnoli, M. Terzaghi, D. Chiatante, K. Ljung, G.S. Scippa (*submitted to Physiologia Plantarum*).

CHARACTERIZATION OF SILVER FIR WOOD DECAY STAGES USING SUGAR METABOLITES DETECTED BY ION CHROMATOGRAPHY (IC)

S. DI LELLA¹, N. LA PORTA^{2,3}, R. TOGNETTI^{1,3}, F. LOMBARDI⁴, T. NARDIN⁵, R. LARCHER⁵

¹Department of Bioscience and Territory, University of Molise, Contrada Fonte Lappone snc, 86090 Pesche (IS), Italy; ²Research and Innovation Centre, Edmund Mach Foundation (FEM), Via E. Mach 1, 38010 San Michele all'Adige, Trento, Italy; ³The EFI Project Centre on Mountain Forests (MOUNTFOR), Edmund Mach Foundation, San Michele all'Adige, Italy; ⁴Department of Agraria, Mediterranean University of Reggio Calabria, Località Feo di Vito, 89122 Reggio Calabria (RC), Italy; ⁵Centro Trasferimento Tecnologico, Fondazione E. Mach, via E. Mach 1, 38010 San Michele all'Adige (TN), Italia.

Coarse woody debris (CWD) is relevant to maintaining biodiversity and to global C dynamics (1). Depending on the forest ecosystem, CWD can greatly vary, accounting for 10 to more than 30% of the aboveground biomass of forests (2). However, a decrease in CWD could be expected as a response to climate warming, due to enhanced decomposition rates (3). To describe the decay stage of CWD the most widely adopted classification is a five decay-class system developed by Hunter (4). This system is based on visual, geometric, and tactile characteristics of the wood in the field, however a wood chemical characterization is necessary to better assess the different classification. The study aimed to improve monosaccharides, disaccharides and sugar alcohols characterization of CWD samples (Fig. 1) in different decay stages described by Hunter, also evaluating the variations of the sugar trends in relation to different sites and seasonality. Two mountain sites in Trentino region having north exposure were selected and sixty wood samples were collected in two different seasons, of which 10 wood cores from living trees (5 for each site) and 5 replicates for each decay classes (25 for each site). Both living trees and CWD samples were analysed using high-performance anion-exchange chromatography equipped with integrated pulsed amperometric detector and charge aerosol detector (HPAEC-PAD-CAD) to identify and quantify carbohydrates. Different concentrations of carbohydrates (6 monosaccharides, 4 disaccharides, 2 sugar alcohols) and 4 untargeted compounds (unknown@15.9, unknown@19.88, unknown@21.1 and unknown@21.64) were detected. Maltose, myo-inositol, and untargeted compounds showed the same trend during decay stages, while the other sugars showed variations between different sites and seasons. Finally, principal component analysis (PCA) was performed to evaluate if sugars profiles characterised different decay stages.



Fig. 1 – CWD samples decomposed.

- 1) C. Herrero, O. Krankina, V.J. Monleon, F. Bravo (2014) *iForest-Biogeosciences and Forestry*, 7(1): 53.
- 2) A. Bobiec, J.M. Gutowski (2005) *WWF Poland*.
- 3) L.M. Kueppers, J. Southon, P. Baer, J. Harte (2004) *Oecologia*, 141(4): 641-651.
- 4) M.L. Hunter (1990) *Englewood Cliffs, NJ, USA*, pp. 370.

EROSION AND TOURISM IN COASTAL ZONES: A FOCUS ON THE EROSION RISK ALONG THE PLAYA DE LAS CANTERAS (LAS PALMAS DE GRAN CANARIA, SPAIN)

G. DI PAOLA¹, A. ANGELA^{1,2}, G. RODRIGUEZ³, C.M. ROSSKOPF¹

¹Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Pesche (IS); ²Dipartimento di Scienze e Tecnologie, Università degli Studi di Napoli "Parthenope", Napoli; ³Departamento de Física, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, Spain.

The main goal of this study is to evaluate the variability and degree of coastal risk along Playa de Las Canteras, chosen for its high level of urbanization and socio-economic value. This beach, in fact, is the longest (approx. 2.9 km) and one of the best urban beaches in the Canary Islands. It provides important recreational opportunities to tourists and to the citizens of Las Palmas de Gran Canaria, the largest and most densely populated municipality (about 400,000 inhabitants) in the Canary Archipelago (Fig. 1A). Limited to the north and south, respectively, by the promontory of La Isleta and a groin, this beach enjoys some limited protection from wave action thanks to an alignment of sandy beachrock fragments located 200–300 m off the coast that emerges during low tide (Fig. 1B). Dunes, instead, are completely lacking, and a seawall backs the beach to protect the waterfront and the urbanized area directly behind it (Fig. 1C).

The evaluation of coastal vulnerability was performed by using two different levels and methods of analysis. First, a regional-scale analysis of coastal vulnerability along the entire Gran Canaria coastline by means of the Coastal Vulnerability Index method (CVI, 1). Second, a large scale, specific analysis of the vulnerability of Las Canteras Beach by means of the Coastal Vulnerability Assessment method (CVA, 2). The latter method, starting from 11 beach profiles (Fig. 1B) and related sediment features, analysed more specific morphologic-sedimentary beach characteristics that consider both the beach retreat due to storm surge and the coastal inundation due to run-up on the beach.

Socio-economic and damage indexes have been determined for all coastal municipalities of Gran Canaria Island

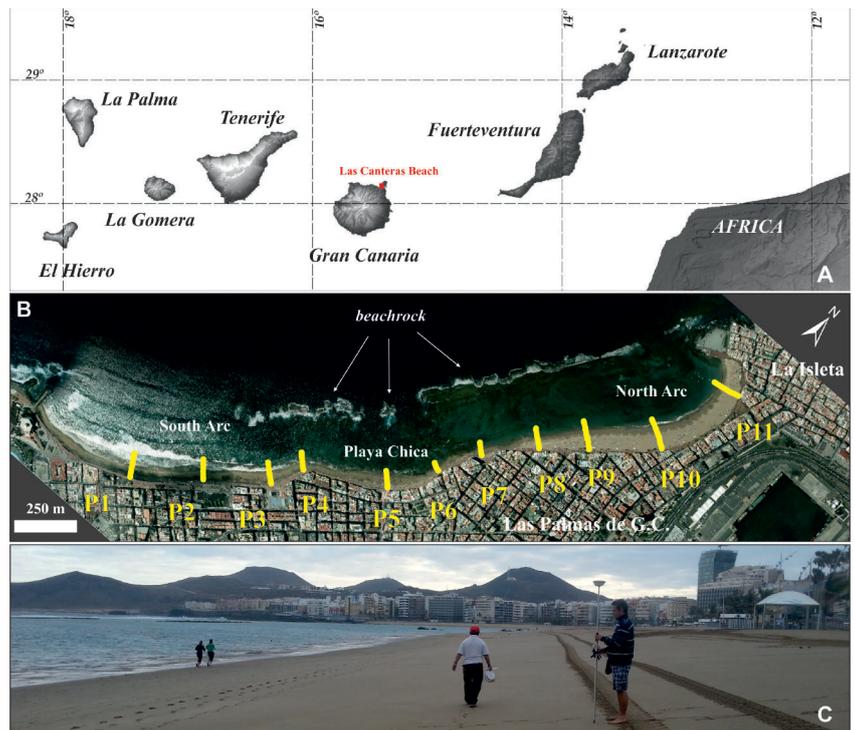


Fig. 1 – Location of Las Canteras Beach on Gran Canaria Island in the Canary Islands archipelago (A). View of Playa de Las Canteras showing the beach morphology and the location of beach profiles P1-P11 (B). The northern part of Playa de Las Canteras during low tide (C).

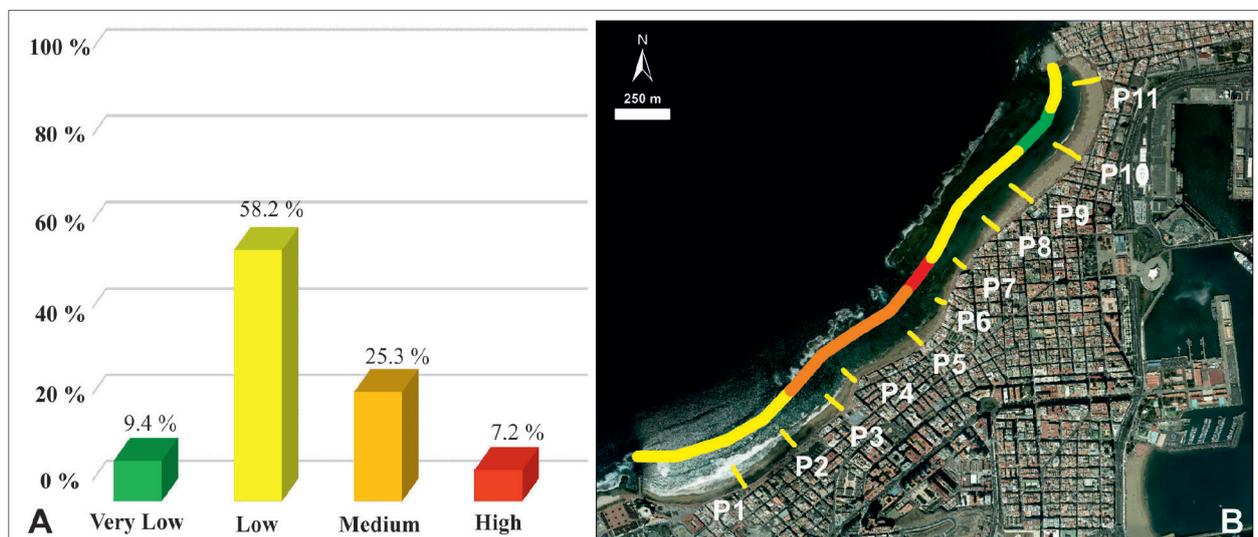


Fig. 2 – Percentage distribution of risk classes (A) and Coastal Risk Map of Las Canteras Beach (B).

(on overall Las Palmas de Gran Canaria) then, by means of the resulting matrix product, the degree of exposure has been assessed (3).

Finally, the combination of coastal vulnerability and exposure levels has allowed to obtain the Coastal Vulnerability and Exposure Degree (CVED, 4) for the entire Island and, specifically for Las Canteras Beach, the percentage distribution of risk classes (Fig. 2A), showing that medium and high risk levels characterize even one third of the beach, approximately 940 m, located in its central part (Fig. 2B).

Obtained results especially highlight a relative high vulnerability of the investigated beach, therefore, a high potential risk to tourism activities in relation to gradual beach erosion and/or extreme surge events. Considering its high economic and environmental value, an integrated management approach that considers altogether present socio-economic values and related near-future scenarios, coastal vulnerability and risk aspects appears essential. The awareness that global climate change (sea level rise, increasing frequency and intensity of storm and surge events) will increase coastal erosion and marine flooding on the mid-long term has to push the public administrations towards a strategic approach of coastal protection and sustainable management in order to preserve important natural and tourism resources and safeguard local socio-economic development.

- 1) V.M. Gornitz, R.C. Daniels, T.W. White, K.R. Birdwell (1994) *J. Coast Res.*, SI12: 327-338.
- 2) G. Di Paola, P.P.C. Aucelli, G. Benassai, G. Rodríguez (2014) *Nat. Hazards*, 71: 1795-1819. <https://doi.org/10.1007/s11069-013-0980-8>
- 3) G. Benassai, G. Di Paola, P.P.C. Aucelli (2015) *Ocean Coast Manage*, 104: 22-35. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.11>
- 4) G. Di Paola, P.P.C. Aucelli, G. Benassai, J. Iglesias, G. Rodríguez, C.M. Roskopf (2017) *J. Coast Conserv.*, doi: 10.1007/s11852-017-0574-9

CANNABIS SATIVA VAR. FUTURA 75: ANALISI FITOCHIMICHE E POSSIBILE IMPIEGO FARMACOLOGICOC. FINAMORE¹, C. FESTA², V. DE FELICE¹, F. TROMBETTA³, M. SAN BONIFACIO³, M. IORIZZI¹¹Università degli Studi del Molise, Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Contrada Fonte Lappone, I-86090, Pesche (Isernia), Italia;²Università degli Studi di Napoli “Federico II”, Dipartimento di Farmacia, via D. Montesano, 49, 8013, Napoli, Italia;³Marchesana Soc. Coop. Agricola, Via delle selve 26, 60010 Ostra (Ancona), Italia.

La *Cannabis sativa*, conosciuta anche come canapa, è una pianta presente in natura in diverse varietà. Esistono varietà che di norma sono utilizzate in campo tessile e industriale, e varietà note per il contenuto elevato di Tetraidrocannabinolo (delta-9-tetraidrocannabinolo, THC), un composto naturale ad azione psicotropa. L'uso medico della *Cannabis* risale a circa mille anni orsono ed è correlato alla sua composizione fitochimica che consta di circa 750 diverse sostanze, di cui la porzione più cospicua comprende composti con struttura chimica correlata al THC e definiti cannabinoidi. Dal punto di vista farmacologico, tali componenti sono in grado di interagire con i recettori dei cannabinoidi endogeni determinando una serie di risposte biologiche.

Studi scientifici recenti (1), hanno dimostrato che in alcune varietà, accanto al THC, ad azione psicotropa, è stato

isolato in notevoli quantità il Cannabidiolo (CBD), un cannabinoide non psicoattivo (Fig. 1), che mostra interessanti attività. Il CBD ha dimostrato effetti antiemetici, un'azione anti acneica ed è in grado di mitigare i sintomi associati a due forme d'ansia: il Disturbo Post Traumatico da Stress (DPTS) e il Disturbo Ossessivo Compulsivo (DOC). Le potenziali applicazioni (2) della *Cannabis* nel trattamento del cancro sono oggi di notevole interesse scientifico, infatti i cannabinoidi sono in grado di alleviare gli effetti collaterali della chemioterapia, diminuendo dolori e vomito e conferendo una piacevole sensazione di euforia e sembra che possano inibire la proliferazione delle cellule tumorali (3). In questo contesto, tenendo conto di quanto riportato in letteratura, il lavoro di ricerca si è focalizzato sull'analisi fitochimica delle foglie di *Cannabis sativa* var. Futura 75, una varietà con un contenuto di THC inferiore allo 0.2% e quindi definita “ad uso industriale”. Le foglie e le infiorescenze sono commercializzate a scopo alimentare per la formulazione di tisane, farine e prodotti da forno. L'obiettivo dell'attività di ricerca consiste nell'analizzarne la composizione fitochimica, con particolare attenzione ai cannabinoidi correlati al CBD, al fine di isolare e caratterizzare dei derivati noti o nuovi, e di testarne le possibili azioni farmacologiche.

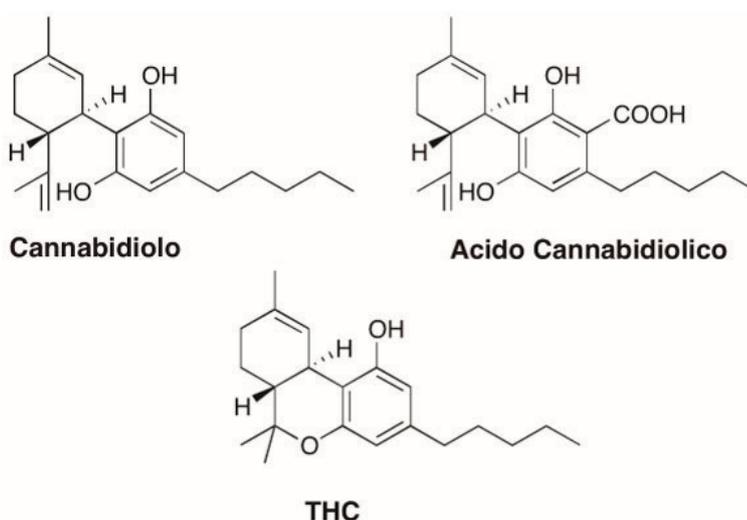


Fig. 1 – Costituenti della Cannabis.

1) L.O.Hanuš, S.M. Meyer, E. Muñoz, O. Tagliatalata-Scafati, G. Appendino (2016) Nat Prod Rep., 33(12): 1357-1392.

2) A.A. Izzo, F. Borrelli, R. Capasso, V. Di Marzo, R. Mechoulam (2009) Trends in Pharmacological Sciences, 30: 515-527.

3) G. Aviello, B. Romano, F. Borrelli, R. Capasso, L. Gallo, F. Piscitelli, V. Di Marzo, A.A. Izzo (2012) Journal of Molecular Medicine, 90: 925-934.

INVESTIGATING ARCHITECTURAL COMPLAINTS FROM APP REVIEWS

S. GEREMIA¹, M. DI PENTA²

¹Università degli Studi del Molise, c.da Fonte Lappone, 86090, Pesche (IS); ²Università degli studi del Sannio, via Traiano, 1, 82100, Benevento.

In recent years, many researchers have focused their attention on the use of apps' user reviews. In particular, Iacob and Harrison (1) shows that the 23% of apps' user reviews are about feature requests and they define an approach to find them. Chen *et al.* (2) developed a semi-supervised framework for App Review Mining (AR-Miner) able to automatically extract and rank informative user reviews. Panichella *et al.* (3) detect and classify user reviews in different categories through a combination of text analysis techniques, natural language processing and sentiment analysis. Villarroel *et al.* (4) proposed CLAP, a tool capable of categorizing, clustering and prioritizing user reviews.

Given the importance of analysing app reviews outlined in previous work mentioned above, our study *goal* is to perform a multi-store analysis in order to identify: i) what are the most common bugs within and cross-store and ii) what are the architectural limitations for a store. The context of this study consists of data from 33 mobile applications available on the three most popular and reviewed store: Google Play Store, Apple Store and Windows Phone App Store. The first step to perform the analysis is to download apps' user reviews from the three stores. To automate the process, we implemented a web scraper for Apple Store and Windows Phone App Store, while for Android we collected data from an existing apps' user reviews database. At the end of the data mining process, we had more than 425.000 user reviews. Also, in order to perform the cross-store analysis, we implemented a script able to extract all user reviews that contain an explicit reference to other stores, e.g. if an android user review contains words like "ios", "apple", "iphone" we assume that there is a reference to the iOS version of the app. This filtering process allowed us to discard 95% of the user reviews, keeping only 183 referred-store reviews. At this stage we are interested in understanding which reviews were referring to app defects (bugs) or architectural limitations due to the specific device. To do this, we decided to carry out a manual card-sorting process by reading and categorizing each single review. In conclusion, we identified seven categories for the different types of bugs. Our preliminary investigation shows that more than a third of user reviews can be labelled as bug (25%) or device limitations (10%). Regarding our first research question about the most common bugs within and cross-store we can say that users mainly complain buggy features (36%) and synchronization problems (22%). It is important to highlight that in 78% of the reviews, users report defects on their device that do not appear on competitor devices, e.g. "*Terrible! Keeps closing out randomly. I want my money back! iPhone version had way more functionality and was more reliable*".

Concerning operating system or device limitations we find generic user reviews, for example "*some actions are limited by Microsoft*", and more specific reviews like "*I need Bluetooth low energy, which the HTC One does not have*". In the first scenario we assume that the specific operating system limits some features of the app. Otherwise, with the second user review we are able to identify which is the device limitation (*Bluetooth low energy*) and which is the device that has this limitation (*HTC One*).

1) C. Iacob, R. Harrison (2013) MSR'13, pp. 41-44.

2) N. Chen, J. Lin, S. Hoi, X. Xiao, B. Zhang (2014) ICSE'14, 767-778.

3) S. Panichella, A. Di Sorbo, E. Guzman, C. Visaggio, G. Canfora, H. Gall (2015) ICSME'15, 281-290.

4) L. Villarroel *et al.* (2016) ICSE'16, 14-24.

LASER CALIBRATION TECHNIQUES FOR MUON G-2 EXPERIMENT

A. GIOIOSA^{1,2}, G.M. PIACENTINO^{1,2}, G. VENANZONI³, G-2 ITALIAN COLLABORATION GROUP

¹Università Degli Studi del Molise DiBT C.da Fonte Lappone Pesche (IS); ²INFN – Sezione di TorVergata, ³INFN – Sezione di Pisa.

The muon is an heavy version of the electron, 200 times more massive. This particle lives for $2,2 \times 10^{-6}$ seconds, before to decay into electron and two neutrinos. As all the Fermions the muon has an intrinsic Angular Momentum, the Spin $\hat{S} = \hbar/2$ and being charged a consequent magnetic momentum $\mu = g_{\mu} (q/2m)\hat{S}$. The value of g_{μ} differs from the theoretical value of 2 in consequence of the interaction of the muon with the virtual particles of the quantum vacuum. The muon anomaly $a_{\mu} = (g-2)/2$ is a low-energy observable, which can be both measured and computed to high precision (1, 2). It provides an important test of the Standard Model (SM) and it is a sensitive search for new physics (3). The precision measurement of a_{μ} by the previous E821 experiment at BNL (4), showed a discrepancy between its experimental value and the SM prediction, wich the error achieved is 6.3×10^{-10} (0.54ppm) (5). The new experiment E989 at Fermilab aims to improve a fourfold factor with respect to the E821 experiment, reducing the systematic errors with the implementation of a more refined detector system and electronic together with an improvement of a factor 20 in statistics thanks to the Fermilab accelerator complex. It means to make a measurement that is precise to 140 parts per billion. This is equivalent to measuring the length of a football field to a precision of one-tenth the thickness of a human hair.

Classically g_{μ} should be=1 but from the Dirac equation its value as an isolated particle is instead=2. A real particle in nature is not an isolated particle and interacts with the quantum vacuum virtual particles. Naturally this kind of interaction is larger with light, more frequent particles and modifies the magnetic moment and the Lande g-factor. In general the anomalous magnetic moment of the muon can give information on interactions with particles that are active only at very large mass level. So we may place stricter limits on what we can expect to find in the way of new physics at energies far beyond the present limit of LHC.

In the g-2 experiment at Fermilab the muons are injected in a superconducting magnet (Fig. 1) where they decay in flight, to a positron and two neutrinos. In a dipolar magnetic field, a muon with a speed very close to the speed of light and energy of 3.1 GeV, both orbits and undergoes to a precession caused by the interaction with the magnetic field. The muon precession frequency is obtained from this decay of 3.1 GeV/c muons repeating many 700 μ S “fills of the the storage ring magnet”. The positron is detected by 24 electromagnetic calorimeter stations placed inside the radius of the magnetic storage ring (Fig. 2). For maximum acceptance, the calorimeters are located partly within the storage ring’s highly uniform 1.45 T magnetic field and extend inward radially to a region where the field falls to 0,8T. The detectors

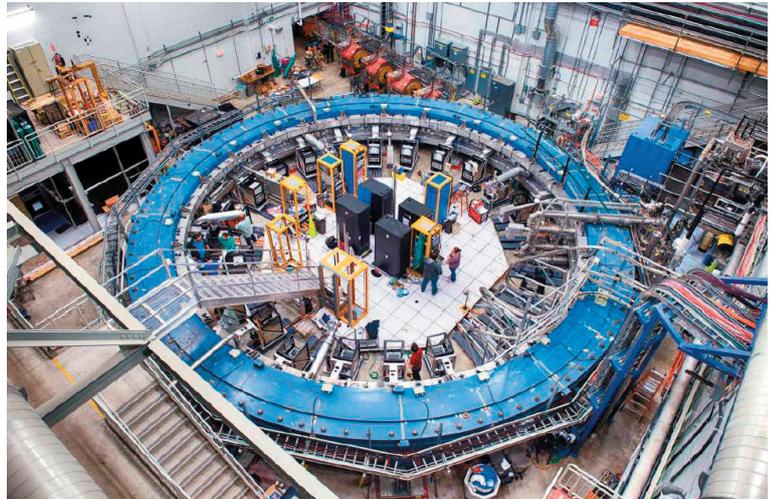


Fig. 1 - Ring of the experiment.

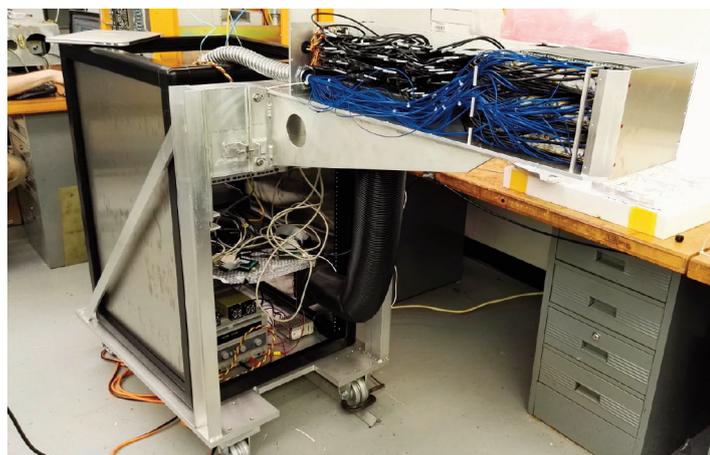


Fig. 2 - Calorimeter stations of g-2 experiment.

must accurately measure the hit times and energies of the positrons, which curl to the inside of the ring following muon decay.

The electromagnetic calorimeters consist of arrays of 54 lead fluoride PbF_2 Cerenkov crystals read out by large-area silicon photo-multiplier (SiPM) sensors. A dedicated laser calibration system will ensure the calorimeter gain stability (Fig. 3). The calorimeter and the laser calibration system have demonstrated to able to achieve the needed performance (6).

Muon g-2 laser calibration system consists of: 1) the laser heads; 2) optical components and collimators; 3) 24 x 25 m-long quartz fibers for light distribution (one per calorimeter); 4) in the near of each calorimeter a beam expander incorporating an engineered diffuser to

distribute uniformly the laser light to the 54 transport fibers; 5) 24 bundles of 62 fibers (54 corresponding to the 54 crystals of a calorimeter module, 6 spare and 2 for LM) to transport the light from the diffusers to the calorimeters; 6) 24 light distribution plates made with Delrin in front of the calorimeter's crystals, which host 54 rightangle prisms to deflect by 90° the output of the optical fibers into the PbF₂ crystals; 7) 6 source monitors (SM) to measure the laser intensity stability and provide the fast pulse to the local monitor PMTs; 8) 24 local monitors (LM) to measure the stability of the light distribution system.

With 6 laser heads the output average power (20 mW @ 40 MHz, pulse FWHM: < 600 ps, energy/pulse > 625 pJ) is sufficient to activate the high number of SiPM photosensors to be calibrated (1296) in the experiment.

It was verified that the laser calibration system is able to monitor the short-term (i.e. within 700 μs) gain fluctuations at sub per mill level (0.04% statistical+0.01% systematic errors). Variations in the distribution chain can be corrected by the LM at the same level on a longer time scale (7, 8).

It is also crucial to choose the correct calibration procedures in the different moments of the detector operation. The fluctuations in gain can be categorized into either *slow variations* or *fast variations*. A *slow variation* does not affect a single fill but over a long time of data taking i.e. several injection cycles these effects can not be neglected. These “*out-of-fill calibrations*” are a sanity check of the stability of the system and provide reference for the gain function. On the other hand a *fast variation* changes the gain within the fill itself. The fast variations correspond to “*in-fill calibrations*”, check the gain function G(t) of the SiPM and the short term effects of its perturbation within a fill. This could be linear in nature, exponentially decaying or sinusoidal depending on the phase. The short-term fluctuations will be mostly driven by the Bias Voltage (BV) sagging and a “*double-pulse laser calibration*” technique are also involved in the process to measure the mean gain function. This techniques are under study and experimental tests are in progress at Fermilab.

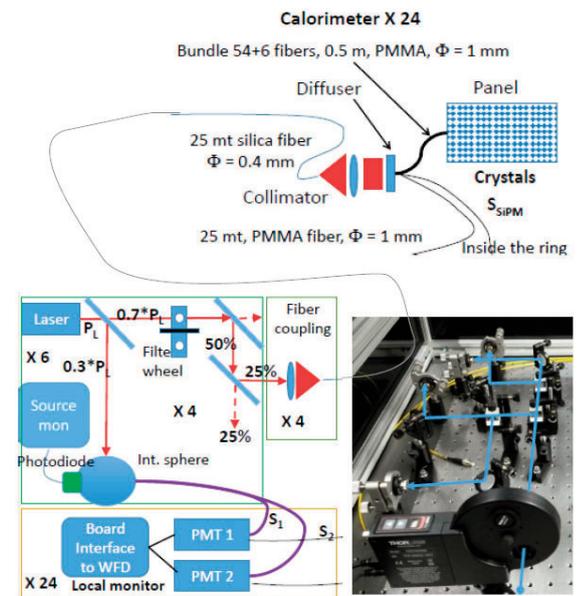


Fig. 3 - Laser Calibration System.

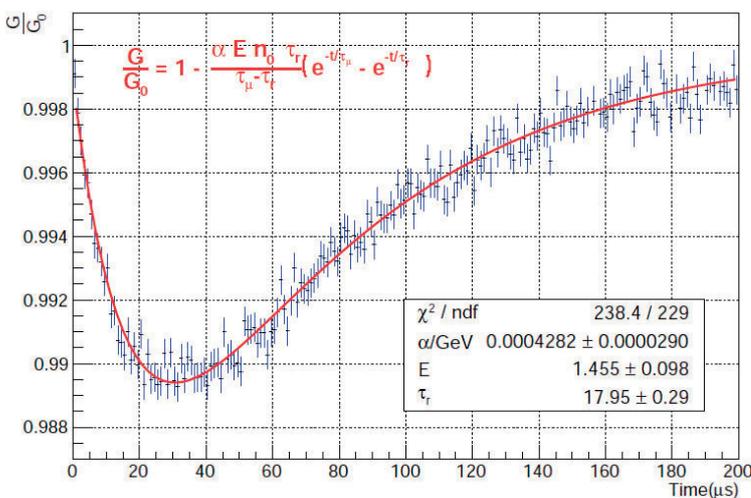


Fig. 4 - Simulating Average gain function over 2000 events.

- 1) F. Jegerlehner (2008) Springer Tracts Mod. Phys. 226 (2008) 1.
- 2) T. Blum, A. Denig, I. Logashenko, E. de Rafael, B. Lee Roberts, T. Teubner, G. Venanzoni, arXiv:1311.2198 [hep-ph].
- 3) D. Stöckinger (2015) in: Roberts, L.B., Marciano, W.J. (eds.): Lepton dipole moments 393-438 (Advanced series on directions in high energy physics. 20) F. Gray, Muon g-2 Experiment at Fermilab (CIPANP 2015).
- 4) H.N. Brown et al. [Muon g-2 Collaboration] (2001) Phys. Rev. Lett., 86: 2227.
- 5) G.W. Bennett et al. [Muon g-2 Collaboration] (2006) Phys. Rev. D., 73: 072003.
- 6) New Muon (g-2) Collaboration, R.M. Carey et al. (2015), see <http://lss.fnal.gov/archive/testproposal/0000/fermilab-proposal0989.shtml> A. T. Fienberg et al., Studies of an array of PbF₂ Cherenkov crystals with large area SiPM read-out, Nucl. Instrum. Meth A783 12-21 (2015).
- 7) A. Anastasi et al. (2015) Nucl. Instrum. Meth., A788: 43-48.
- 8) A. Anastasi et al. (2016) Nucl. Instrum Meth. A (submitted).
- 9) G. Venanzoni, The New Muon g-2 experiment at Fermilab (ICHEP 2014).

ASSESSMENT OF ACACIA SALIGNA INVASION ON MEDITERRANEAN COAST: AN INSIGHT IN THE ADRIATIC COAST

F. MARZIALETTI¹, M. BAZZICHETTO¹, M. DI FEBBRARO¹, S. GIULIO², A.T.R. ACOSTA², A. STANISCI¹, M.L. CARRANZA¹

¹EnviX-Lab, Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università Degli Studi del Molise, C.da Fonte Lappone, 86090 Pesche, IS, Italy; ²Dipartimento di Scienze, Università Degli Studi di Roma Tre, V.le Marconi 446, 00146 Roma, Italy.

Invasive alien species pose a major threat to biodiversity and ecosystem services worldwide (1). Even if preventing biological invasions should be the most cost-effective way to minimize the impact of Invasive Alien Species (IAS) on biodiversity, new efforts are necessary to identify the early signs and to assess invasion risk. In this context, the implementation of invasive Species Distribution Models (iSDMs) could represent a sound instruments that merit of further research (2, 3).

Acacia saligna, is an Australian vascular plant introduced in Europe during the last half century. This taxa has recently become invasive on Italian coasts and, according to the European regulation on alien species (EC Regulation 1143/2014), it represents one of the most dangerous Invasive Alien Species in the Mediterranean basin (4). With this work, we propose an iSDM-based methodology to: a) explore the role of multiple invasion drivers in the invasion process, and b) assess the risk posed by *A. saligna* in coastal dune ecosystems in central Italy.

The research was carried out on the Adriatic coast of central Italy (Molise region) including two sites of the international LTER network (5) and three Sites of Conservation Interest (SCI) called: Foce Trigno - Marina di Petacciato (IT7228221), Foce Biferno - Litorale di Campomarino (IT7222216), Foce Saccione - Bonifica Ramitelli (IT7222217) (Fig. 1).

We examined the statistical relationship between abiotic, biotic and anthropic variables and *A. saligna* occurrence by using a Generalized Linear Model (GLM) with a binomial distribution of errors. The model was implemented using species presence data collected in the field and maps of several variables that should be related with the invasion processes (roads and artificial infrastructures, hydrographic network, dune morphology, etc.).

The model goodness-of-fit was assessed by calculating the coefficient of determination (R^2). In addition, we evaluated the predictive power of the model by implementing a 5-folds cross-validation procedure and by measuring the area under the receiver operating characteristic curve (AUC). Finally, a prediction map was produced for the study area. The model achieved good levels of goodness-of-fit with a $R^2 = 0.55$, and good predictive performances with an AUC = 0.79.

The proposed model effectively captured the role of the different variables in determining the occurrence of *A. saligna* in the coastal dunes. For instance, the occurrence of *A. saligna* looks primarily related with fire incidence, followed by the distance from the coast, from the rivers and from the roads (Fig. 2).

The observed preference of *A. saligna* for burnt areas is likely related with the high germinability rate of the seeds bank at soil level and the competitive strategy (6, 7). Some coastal habitats of European Community interest (2250*, 2260, 2270*, 2230) are more sensitive to invasion and such variability is also highly related with the distance that determine a steep sea-land environmental gradient (8-10). Moreover, *A. saligna* also shows a preference for more humid areas existing at intermediate distances between the rivers and the driest areas of the region in the sites of fixed dunes. Finally, as observed with other alien species, the proximity of roads has a positive role as diffusion vector also for *A. saligna* (11-13).

This research provides a first exploratory analysis of the environmental characteristics that promote the rapid growth and development of *A. saligna* in Italian dune ecosystems, identifying the habitats that are mainly affected by the invasive process inside Natura 2000 coastal areas.

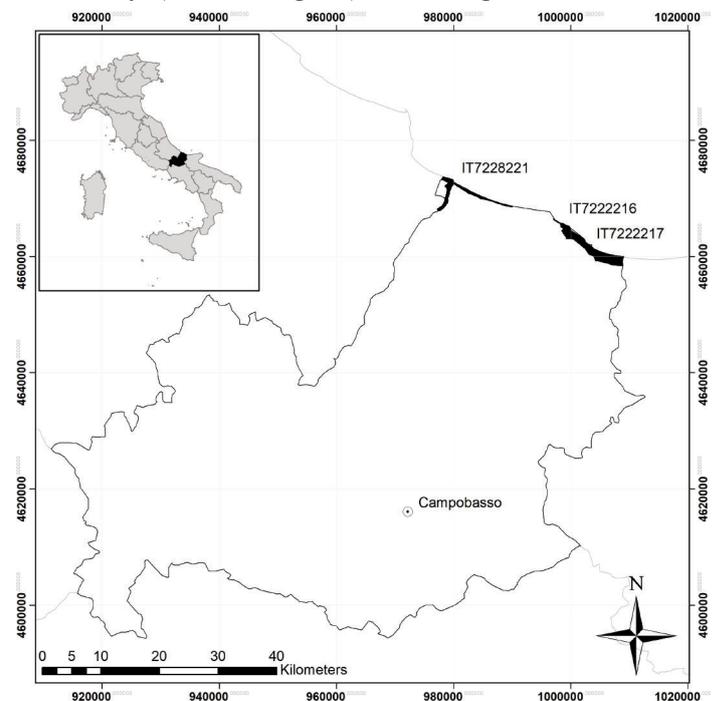


Fig. 1 - Study area is shown in black. Coordinate system: UTM (WGS84).

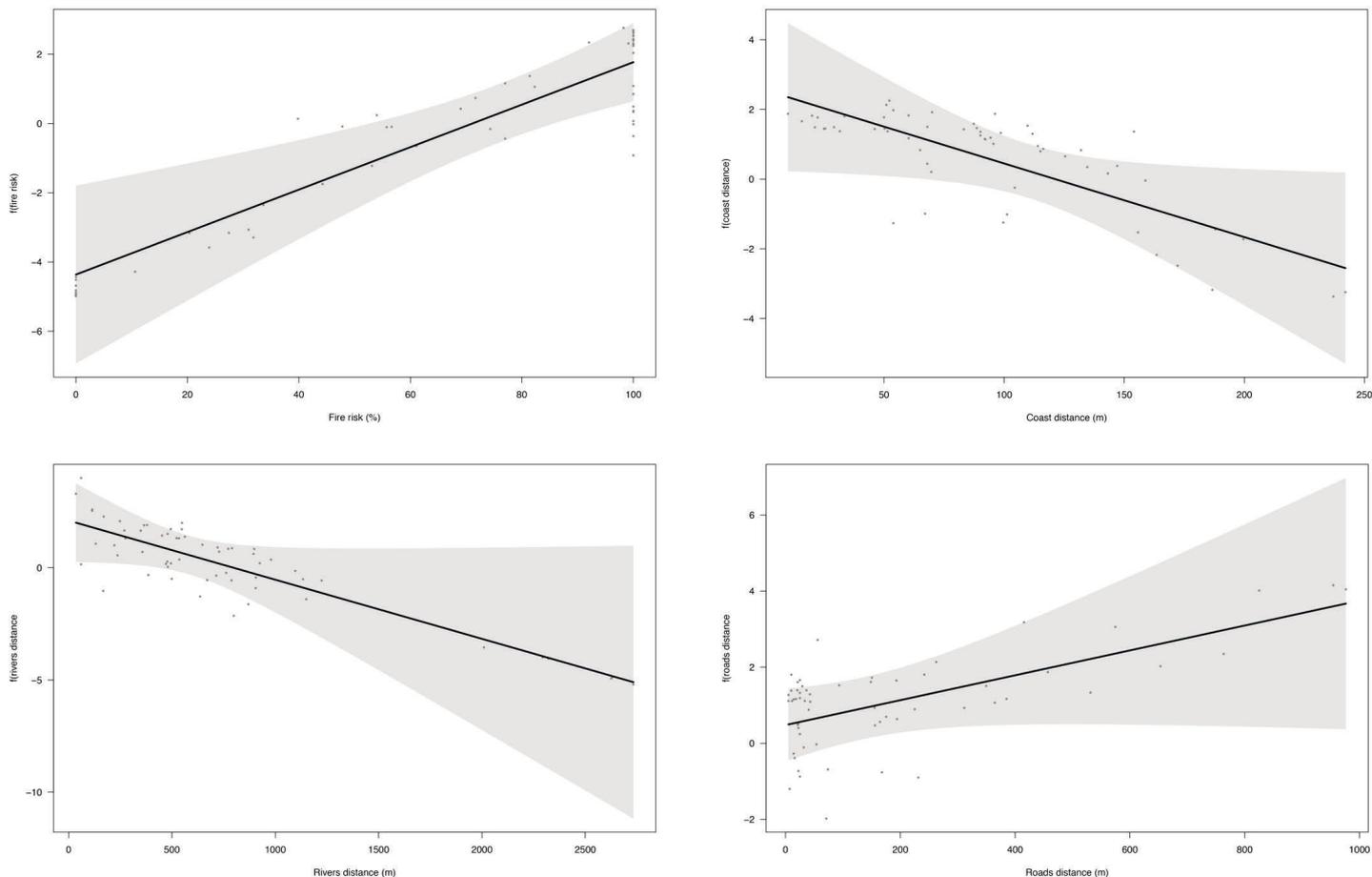


Fig. 2 - Regression curve outlines the relation between *Acacia saligna* and variables (Fire risk, Coast distance, River distance, Roads distance). On the y-axis: the residuals values for each variables. On the x-axis: variables with the corresponding unit of measurement: percentage (%); meter (m).

- 1) O.E. Sala, S.F. Chapin, J.J. Armesto, E. Berlow, J. Bloomfield, R. Dirzo, E. Huber-Sanwald, L.F. Huenneke, R.B. Jackson, A. Kinzig, R. Leemans, D.M. Lodge, H.A. Mooney, M. Oesterheld, N.L. Poff, M.T. Sykes, B.H. Walker, M. Walker, D.H. Wall (2000) *Science*, 287: 1770-1774.
- 2) J. Elith, J.R. Leathwick (2009) *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 40: 677-697.
- 3) C. Hellman, R. Sutter, K.G. Rascher, C. Máguas, O. Correia, C. Werner (2011) *Acta Oecologica*, 37: 43-50.
- 4) D. Lehrer, N. Becker, P. Bar (2011) *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 18(2): 118-127.
- 5) R. Bertoni (2012) *Aracne Editrice*, pp. 99-107.
- 6) V. Calabrese, L. Frate, F. Iannotta, I. Prisco, A. Stanisci (2017) *Forest@*, 14: 28-33.
- 7) S. Del Vecchio, A.T.R. Acosta, A. Stanisci (2013) *Comptes Rendus Biologies*, 336: 364-369.
- 8) A.T.R. Acosta, M.L. Carranza, C.F. Izzi (2009) *Biodiversity Conservation*, 18(4): 1087-1098.
- 9) M. Bazzichetto, M. Malavasi, A.T.R. Acosta, M.L. Carranza (2016) *Ecological Indicators*, 71: 618-626.
- 10) F. Gutierrez, A. Gil, E. Reis, A. Lobo, C. Neto, H. Calado, J.C. Costa (2011) *Journal of Coastal Research*, Special Issue 64, 5 pp.
- 11) J.R. Arévalo, J.D. Delgado, R. Otto, A. Naranjo, M. Salas, J.M. Fernández-Palacios (2005) *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 7(3): 185 . 202.
- 12) M. Bazzichetto, M. Malavasi, V. Barták, A.T.R. Acosta, V. Moudrý (2018) *Landscape and Urban Planning*, 171: 98-06.
- 13) D.C. Le Maitre, D.M. Richardson, R.A. Champan (2004) *South African Journal of Science* 100(1-2): 103 – 112.

I BOSCHI VETUSTI NELLA CONSERVAZIONE DELLA COLEOTTEROFAUNA SAPROXILICA: I CASI STUDIO DEL GRAN SASSO E CILENTOF. PARISI^{1,2*}, F. LOMBARDI³, R. TOGNETTI^{2,4}, M. MARCHETTI¹

¹Dipartimento Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Contrada Fonte Lappone, 86090 Pesche (Isernia), Italy; ²Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università degli Studi del Molise, Via F. De Sanctis, 86100 Campobasso, Italy; ³Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria, Contrada Melissari, Località Feo di Vito, 89122 Reggio Calabria, Italy; ⁴The EFI Project Centre on Mountain Forests (MOUNTFOR), Edmund Mach Foundation, Via E. Mach 1, 38010 San Michele all'Adige (Trento), Italy.

* E-mail: francesco.parisi@unimol.it

Le foreste europee sono state sfruttate dall'uomo lungo tutto il corso della storia recente e passata. Ciò nonostante, alcuni lembi di bosco hanno conservato o riacquisito nel tempo caratteristiche di spiccata naturalità a motivo della loro remota localizzazione geografica o di particolari situazioni amministrative, che li hanno preservati, magari solo negli ultimi decenni, dall'uso intensivo. Sono queste le superfici che oggi vengono definite con il termine di “*boschi vetusti*” (1).

L'importanza dei popolamenti forestali nelle fasi più evolute della successione ecologica e da tempo riconosciuta dalla comunità scientifica. Oltre alla crescente consapevolezza della loro rilevanza come serbatoi di carbonio e come elementi culturali del paesaggio, le foreste vetuste rappresentano un elemento chiave delle strategie di conservazione della biodiversità, a differenti scale spaziali (1).

A tal fine, le aree protette, e soprattutto i Parchi Nazionali, rappresentano siti privilegiati in quanto in esse è possibile predisporre azioni di monitoraggio di lungo periodo, in relativa assenza di disturbo diretto da parte dell'uomo (2, 3).

L'obiettivo del presente lavoro è stato il campionamento dell'entomofauna saproxilica, con particolare attenzione ai coleotteri, in un ecosistema forestale appenninico centrale e meridionale per valutarne abbondanza individuale, diversità specifica, aspetti faunistici e presenza di particolari specie rilevanti da un punto di vista conservazionistico.

Il monitoraggio è stato condotto in due Parchi Nazionali: Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga e Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni. Le aree boschive di studio si estendono per circa 70 ettari, per 33 punti di campionamento, in cui sono stati utilizzati due metodi per la cattura dei coleotteri saproxilici: trappole a finestra per gli insetti in volo ed elettori per gli insetti presenti all'interno della necromassa.

Queste aree sono state scelte in quanto faggete definite “*vetuste*”. Ossia foreste naturali che si sono sviluppate in specifiche circostanze, di solito associate a lunghi periodi di tempo senza episodi di disturbo di tipo catastrofico, sia di origine umana che naturale (4, 5).

Le attività di campo sono state realizzate, con una cadenza di 30 giorni, da maggio a settembre degli anni 2013 e 2016, per entrambe le aree protette, ricadenti, tra l'altro, in tre diversi Siti d'Importanza Comunitaria della rete Natura 2000. Le due aree forestali sono caratterizzate da faggete con caratteristiche simili a quelle dell'Europa centrale per l'area del Gran Sasso e da faggete termofile tipiche dell'Italia meridionale per il Cilento.

Nel corso delle indagini nei due Parchi Nazionali italiani le specie di coleotteri rinvenute ammontano a 262 entità, appartenenti a 40 famiglie di 3461 individui.

Le principali famiglie di coleotteri ritrovate in entrambi i Parchi Nazionali sono: Biphylidae, Byturidae, Cantharidae, Carabidae, Cerambycidae, Ciidae, Cleridae, Cucujidae, Curculionidae, Dermestidae, Erotylidae, Eucnemidae, Histeridae, Laemophloeidae, Lampyridae, Latridiidae, Lucanidae, Melandryidae, Melyridae, Monotomidae, Mordellidae, Mycetophagidae, Nitidulidae, Ptinidae, Salpingidae, Scarabaeidae, Scirtidae, Scaptiidae, Silphidae, Tenebrionidae, Trogossitidae e Zopheridae.

Nel Parco Nazionale del Gran Sasso sono state rinvenute 164 specie appartenenti a 34 famiglie di 2122 individui. In particolare nel Parco Nazionale del Cilento sono state ritrovate 86 specie appartenenti a 35 famiglie di 1339 individui.

Il numero di specie, ad abitudini prettamente saproxiliche, rinvenute nei due parchi ammontano a 110 entità (67 in Cilento e 75 in Abruzzo) distribuite in 31 famiglie, che rappresentano lo 0,91% delle specie saproxiliche italiane. Sviate specie raccolte rientrano, inoltre, nelle categorie di Rischio della Lista Rossa Nazionale dei Coleotteri Saproxilici (Red List IUCN). Analizzando le varie Categorie di Rischio e, quindi, le specie raccolte possiamo affermare che: per la categoria CR (Critically Endangered) si segnalano due specie, così come per la categoria EN (Endangered). Le specie raccolte per la categoria VU (Vulnerable) sono essere quattro, per la categoria NT (Near Threatened) sono state rinvenute 25 entità, mentre quelle classificate come LC (Least Concern) sono 74. Infine due specie rientrano nella categoria DD (Data Deficient).

Inoltre in Abruzzo risulta segnalato un individuo maschio di *Rosalia alpina* (Linnaeus, 1758) in data 26.VIII.2016,

specie presente nella Direttiva habitat: allegato II e IV, specie prioritaria, mentre in Cilento sono dieci gli esemplari di *R. alpina* avvistati. Nello stesso sito risultano anche sette individui di *Morimus asper* (Sulzer, 1776) (Direttiva habitat: allegato II) e specie Vulnerabile (VU) nella Lista Rossa Nazionale dei Coleotteri Saproxilici.

Importante, da un punto di vista faunistico, è il ritrovamento di specie quali *Acanthocinus xanthoneurus* (Mulsant & Rey, 1852) (Cerambycidae), rarissimo endemita appenninico e indicatore di qualità delle faggete, *Oxymirus cursor* (Linnaeus, 1758) (Cerambycidae), specie relitta in Appennino, rara in abetine e *Pediacus dermestoides* (Fabricius, 1792) (Cucujidae), rara specie nota di pochissime stazioni italiane, legata alle foreste vetuste.

Significativa è l'elevata rappresentatività della famiglia Eucnemidae, tutti xilofagi molto rari e localizzati.

Inoltre si segnala il ritrovamento, in Cilento di *Omalisus fontisbellaquaei* (Geoffroy in Fourcroy, 1785) (Omalisidae), prima segnalazione per la Campania e cattura italiana più meridionale attualmente nota.

La coleotterofauna rinvenuta nel corso del monitoraggio nei due Parchi Nazionali risulta ben rappresentata, con specie xilofaghe, saproxilofaghe, micetofaghe e predatrici. Sono presenti tutti gli elementi di un sistema eterogeneo, che ne valorizzano e accrescono la complessità rendendolo potenzialmente stabile e funzionale.

L'individuazione e la localizzazione sul territorio di boschi con caratteristiche di vetusta consente di porre in atto misure concrete di conservazione, soprattutto all'interno di aree protette, e rappresenta il punto di partenza per l'approfondimento delle conoscenze di questi sistemi, che, soprattutto nell'area mediterranea, risultano ancora relativamente scarse e frammentate.

Dai risultati riportati in questo contributo appare evidente che entrambi i siti oggetto di studio possono rivestire un ruolo particolarmente importante nella conservazione della fauna saproxilica e, più in generale, degli ambienti forestali in Italia, ma è necessario che vengano promossi e sostenuti ulteriori studi specifici su detta componente faunistica (6).

- 1) P. Corona, A.B. Biscaccianti, S. De Paulis, D. Di Santo, D. Giuliarelli, W. Mattioli, L. Portoghesi, S. Ravera, B. Ferrari (2016) Compagnia delle Foreste S. r. l., 88 pp.
- 2) P. Corona, C. Blasi, G. Chirici, L. Facioni, L. Fattorini, B. Ferrari (2010) Plant Biosystems, 144 (1): 171-179.
- 3) F. Lombardi, M. Marchetti, P. Corona, P. Merlini, G. Chirici, R. Tognetti, S. Burrascano A. Alivernini, N. Puletti (2015) Forest Ecology and Management, 346: 89-97.
- 4) J. Bauhus, K. Puettmann, C. Messier (2009) Forest Ecology and Management, 258: 525-537.
- 5) C.G. Wirth, M. Gleixner, M. Heimann (2009) Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.
- 6) D. Di Santo, A.B. Biscaccianti (2014) Bollettino della Società Entomologica italiana, 146 (3): 99-110.

ALTERNANZA SCUOLA-LAVORO AL DIBT: “IL BIORESTAURO”, UN PROGETTO FORMATIVO, DI ORIENTAMENTO E DI RICERCA

G. RANALLI^{1*}, A. BUCCI¹, B. COLELLA¹, P. DI MARZIO¹, F. IASIMONE¹, M. IORIZZI¹, F. FANTASMA¹, P. FORTINI¹, G. SFERRA¹, D. TRUPIANO¹, M. DI FRANGIA², M. ASCIONE³, B. SCARABEO⁴

¹Dipartimento di Bioscienze e Territorio (DIBT), Università degli Studi del Molise, C. da Fonte Lappone, Pesche (IS); ²ITIS *Majorana-Fascitelli*, Isernia; ³Liceo Scientifico *S. A. Romita*, Campobasso; ⁴ITIS *E. Majorana*, Cassino.

La Legge 13 luglio 2015, n.107, recante “*Riforma del sistema nazionale di istruzione e formazione e delega per il riordino delle disposizioni legislative vigenti*”, prevede il potenziamento dell’offerta formativa in “*Alternanza Scuola Lavoro*” (ASL) in tutti gli indirizzi di studio della Scuola Secondaria di Secondo Grado. Le esperienze di ASL diventano una componente strutturale della formazione all’interno del curriculum scolastico di tutti gli indirizzi di studio della Scuola Secondaria di Secondo Grado “*al fine di incrementare le opportunità di lavoro e le capacità di orientamento degli studenti*”.

Dalla premessa, emerge che il progetto di ASL può rappresentare per l’Università degli Studi del Molise non solo l’occasione per sviluppare un’efficace azione di integrazione e di scambio con il mondo formativo per avviare e sostenere il percorso professionale dei tirocinanti, ma anche un’utile strumento per consolidare l’azione di orientamento in entrata nei confronti degli studenti che frequentano gli ultimi anni delle Scuole Superiori del Territorio molisano e non solo.

Inoltre, non è da sottovalutare l’opportunità di veicolare informazioni e temi generali e specifici su tematiche della ricerca che caratterizza il Dipartimento di Bioscienze e Territorio (DIBT), e in particolare il Corso di Studio in *Scienze biologiche*, nella sua sede di Pesche (IS).

Si richiamano qui gli Obiettivi Formativi principali dell’ASL, tra i quali:

1. *Conoscenze*: conoscere la realtà organizzativa dell’azienda ospitante; apprendere nuovi dati, nuove procedure, nuovi linguaggi; scoprire le regole generali che presidono una struttura aziendale quale sistema organizzato;
2. *Competenze*: acquisire una sensibilità specifica alla relazione interpersonale nei diversi contesti esaminati; acquisire consapevolezza dello specifico rapporto che lega teoria e prassi, conoscere e fare in questo ambito; migliorare le proprie capacità di relazione; acquisire consapevolezza del proprio progetto professionale e rafforzare le personali motivazioni; verificare, ampliare ed



Fig. 1 - Foto di gruppo, Liceo “A. Romita”, all’esterno del cimitero di Campobasso dopo la visita svolta a gennaio 2018.

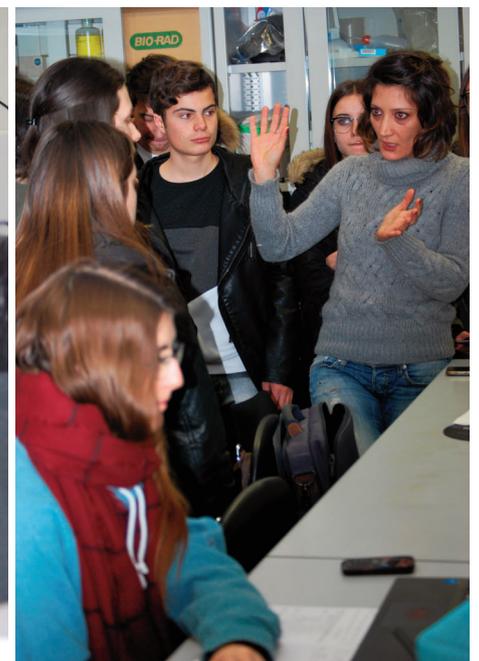


Fig. 2 - Attività di laboratorio presso il Laboratorio di Microbiologia (a sinistra) e Biologia vegetale (a destra) del Dipartimento di Bioscienze e Territorio, febbraio 2018, ITIS E. Majorana.



Fig. 3 - Attività di laboratorio presso il Museo di Scienze Naturali del Molise (MuSNaM) a febbraio 2018, ITIS E. Majorana.

integrare le conoscenze apprese in aula in un contesto operativo-produttivo;

3. *Abilità*: imparare a gestire le situazioni critiche, operative e relazionali; imparare a gestire le proprie attività in relazione ad una precisa programmazione temporale; sviluppare capacità di *problem solving*.

La proposta progettuale di *Biorestauro 2017/2018* ha visto il contributo formativo e scientifico di ambiti interdisciplinari di tipo biologico, botanico, chimico e microbiologico, con visite didattiche anche al Museo dell'Erbario e ai principali laboratori di Ricerca del DIBT.

Dopo seminari frontali tenuti da Docenti universitari, gli studenti, divisi in gruppi, hanno svolto un programma di lavoro suddiviso in fasi operative: osservazione diretta, raccolta di campioni vegetali e successiva descrizione, censimento, avvio di identificazione botanico-sistematica, preparazione in laboratorio di gel per mini-test di bio-pulitura, applicazione su aree campione; a conclusione, la restituzione grafica dell'attività svolta con illustrazione dei risultati ottenuti sotto forma di poster (1-3).



Fig. 4 - Foto di gruppo nel centro storico di Isernia dopo una visita svolta a maggio 2017.

Curiosità, osservazioni degli ambienti circostanti (centri storici, opere d'arte, edifici, aree cimiteriali), manualità, socializzazione, sono solo alcuni dei descrittori vissuti durante l'esperienza di ASL proposta dal DIBT.

Elevato è risultato essere l'interesse mostrato dai giovani per un "fare scuola" in modo e luogo diverso, avendo l'opportunità di entrare "per la prima volta" nel mondo universitario, con i luoghi della didattica e della ricerca (Aula Magna, aule didattiche, laboratori di ricerca, aree museali dedicate). A conclusione dei due progetti, gli studenti hanno fornito un giudizio significativamente positivo sui contenuti e sulla modalità di erogazione dell'esperienza di ASL organizzata dal DIBT (> 90% di risposte positive sul totale dei quesiti posti ai partecipanti).

- 1) Classe 3A, 3B, 3C, 3E, ITIS Majorana-Fascitelli, Isernia (2017) Fasi salienti del lavoro di ASL-DIBT *Biorestauro*.
- 2) Classe 4A, Liceo Scientifico A. Romita, Campobasso (2018) Sintesi del lavoro di ASL-DIBT *Biorestauro*.
- 3) Classe 3A, 4A 5A, ITIS E. Majorana, Cassino (2018) Fasi salienti del lavoro di ASL-DIBT *Biorestauro*.

PUNTA ADERCI: SPIAGGIA O RISERVA? TURISMO E NATURA NELL'AREA PROTETTAS. RINALDI¹, M.L. CARRANZA¹, M.C. DE FRANCESCO¹, M. DRIUS², A. PRESENZA¹, A. STANISCI¹¹Università degli Studi del Molise, Dip. Bioscienze e Territorio, Via Duca Degli Abruzzi, Termoli; ²CNR, Istituto di Scienze Marine (CNR-ISMAR), Arsenale - Tesa 104, Castello, Venezia.

Il presente studio si inserisce nell'ambito delle ricerche che riguardano il miglioramento delle conoscenze scientifiche sul capitale naturale quale fornitore di beni, che hanno un valore economico e forniscono servizi essenziali per la società (1). La percezione di questo capitale naturale da parte delle persone può variare a seconda del loro background culturale, la provenienza, l'età e altri fattori (2). Le aree protette sono laboratori naturali dove studiare questi temi e le fornitrici principali di molti servizi ecosistemici (3).

In questo contesto, l'obiettivo del lavoro è la valutazione dei servizi ecosistemici-ricreativi e culturali forniti dalla costa sabbiosa della Riserva Naturale Regionale (RNR) di Punta Aderci (Vasto-CH), attraverso la percezione dei visitatori. Inoltre è stata svolta una rilevazione sul livello di soddisfazione e di responsabilità sociale dell'utenza e dell'ente gestore.

Sono stati somministrati 280 questionari in forma anonima ai frequentatori della Riserva Naturale utilizzando le applicazioni Google Forms. Le risposte sono state raccolte con interviste personali e tramite il questionario *online* caricato sia sulla pagina Facebook (<https://www.facebook.com/RiservaNaturaleRegionalePuntaAderci/?fref=ts>) che sul sito web della RNR di Punta Aderci (<http://www.puntaderci.it/questionario.html>).

Il questionario si compone di 4 parti (A, B1, B2, C) per un totale di 16 domande. In particolare l'indagine ha riguardato: A) la provenienza geografica e il profilo socio-economico e culturale degli intervistati, B1) il grado di importanza che viene attribuito ai vari aspetti del paesaggio naturale ed alle attività ricreative, che si possono svolgere sulla costa sabbiosa della Riserva, B2) il grado di soddisfazione dopo aver svolto le attività e/o fruito dei servizi messi a disposizione dalla RNR, C) il grado di responsabilità sociale dell'ente gestore e degli utenti della Riserva. Le informazioni raccolte attraverso i questionari sono state sintetizzate e le percentuali di ogni tipo di risposta sono state confrontate presentando in questa occasione alcune delle principali tendenze osservate.

Dai risultati emerge che il 42% degli utenti della riserva sono residenti in zona, il 21% risiede in comuni più lontani di 10 km della RNR mentre il 37% sono turisti in vacanza che alloggiano a Vasto o in comuni limitrofi (Fig. 1). Inoltre è un luogo frequentato principalmente da giovani con età fino a 44 anni (70%) e con livello di istruzione abbastanza elevato (46% con laurea e 48% con licenza di scuola superiore). È interessante osservare che il 95% dei visitatori apprezza molto il paesaggio naturale, le attività ricreative e i servizi disponibili in RNR (Fig. 2). In particolare, si evidenzia che viene attribuita una grande importanza (80-90%) non solo alle attività e i servizi tipici della frequentazione delle spiagge, come *rilassarsi, avere una buona qualità dell'acqua marina, nuotare, avere disponibilità di parcheggi e servizi igienici*, ma anche ad altre attività ricreative legate all'integrità del paesaggio naturale e alla possibilità di fruirla, come *osservare l'ambiente, avere una cartellonistica che illustra la flora e la fauna e disporre di una rete sentieristica*. Per quanto concerne i risultati relativi al grado di soddisfazione dopo aver

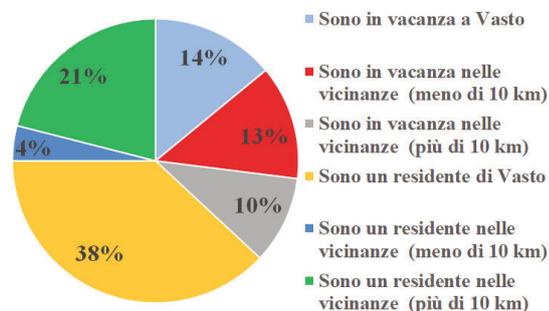


Fig. 1 - Provenienza dei visitatori della costa sabbiosa della Riserva Naturale Regionale di Punta Aderci.

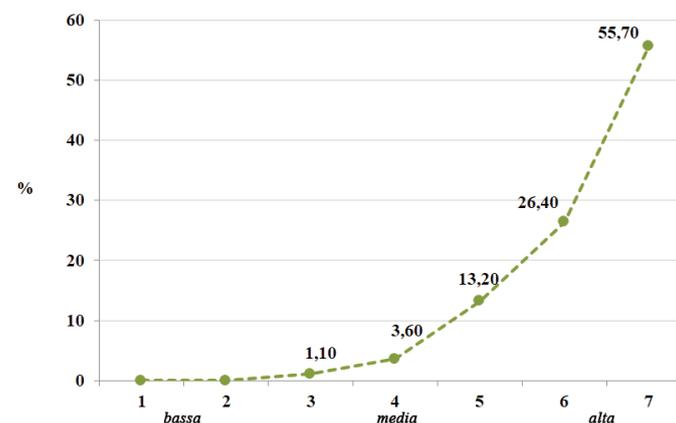


Fig. 2 - Percezione dell'importanza del paesaggio naturale, delle attività ricreative e dei servizi disponibili nella costa sabbiosa della RNR Punta Aderci.

praticato le attività e aver utilizzato i servizi messi a disposizione della RNR, si rileva che il 91% è soddisfatto ma con criticità per alcuni servizi (Fig. 3). Il gradimento del paesaggio naturale è al primo posto (98%), seguito da quello per la qualità dell'acqua del mare (93%), e dal passeggiare in riserva (90%), mentre diminuisce il grado di soddisfazione per la cartellonistica informativa (72%) e per la disponibilità dei parcheggi (57%). Infine per gli aspetti riguardanti la responsabilità sociale dell'ente gestore e degli utenti della RNR, la maggior parte degli intervistati afferma che gli operatori sono rispettosi dell'ambiente nella conduzione della loro attività (76%), che agiscono eticamente (73%) e che sono attenti alle esigenze dei visitatori (73%). Inoltre il 97% degli intervistati afferma di rispettare le regole per non danneggiare l'ambiente della

riserva ma solo il 71% dichiara che si rivolge agli enti preposti in caso di avvistamento di degrado ambientale o segni di inquinamento. Il 60% degli intervistati sarebbe disposto a partecipare ad iniziative di miglioramento ambientale, ma solo il 37% è disposto a pagare un biglietto di ingresso per partecipare alle spese di mantenimento e funzionamento della riserva.

In conclusione, l'indagine ha messo in evidenza come l'integrità ambientale e i paesaggi dunali e costieri naturali rappresentino un patrimonio di grande valenza socio-culturale ed economica, la cui gestione è quanto mai complessa, essendo i flussi turistici verso queste mete in costante aumento. I dati raccolti con questa ricerca verranno utilizzati per arrivare ad una stima economica ambientale del capitale naturale delle coste della RNR Punta Aderci e dei servizi socio-culturali che offre. Le informazioni raccolte potranno inoltre essere utili per accrescere la consapevolezza dei *policy* e *decision makers* sul valore socio-economico della RNR e sulla sua importanza come bene pubblico da salvaguardare.

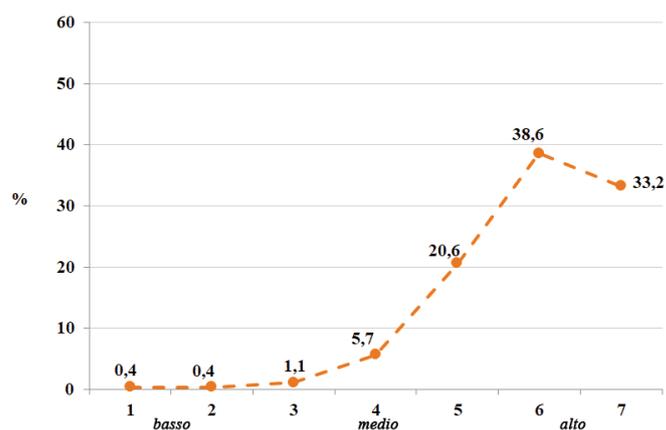


Fig. 3 - Grado di soddisfazione del paesaggio naturale, delle attività ricreative e dei servizi disponibili nella costa sabbiosa della RNR Punta Aderci.

- 1) I. Petrosillo, R. Costanza, R. Aretano, N. Zaccarelli, G. Zurlini (2013) *Ecological Indicators*, 24: 609-620.
- 2) C.D. Butler, W. Oluoch-Kosura (2006) *Ecology and Society*, 11(1): 30.
- 3) D. Marino (2014) Franco Angeli, pp. 592.

PRESENT-DAY AND FUTURE SCENARIOS OF EROSION AND FLOODING PROCESSES ALONG THE MOLISE COAST

A. RIZZO^{1,2}, G. DI PAOLA¹, P.P.C. AUCELLI², C.M. ROSSKOPF¹

¹Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Pesche (IS); ²Dipartimento di Scienze e Tecnologie, Università degli Studi di Napoli "Parthenope", Napoli.

The aim of this study is to analyse the present-day and future susceptibility to erosion and flooding processes along the Molise coastal sector, which can be considered representative for most of the Adriatic coasts being its shoreline dominated by beaches. The study coast has a length of approximately 36 km and the landward limit of the dune-beach system in its northern and southern parts mostly consists of low-lying areas, coastal and alluvial plains, built on prevalently fine, clayey to sandy sediments, whilst its central part is backed by a sea-cliff located between 10 and 200 of meters from the shoreline (1). The present-day coastal susceptibility has been evaluated by means of an index-based methodology (2), which has allowed to characterize the study coast in terms of beach and dune system morphologies, shoreline evolution, wave climate, river features and coastal topography, and to divide it into stretches in relation to their degree of susceptibility. Furthermore, the socio-economic exposure level has been evaluated through the RISC-KIT index-method (3), which is based on the assessment of land use categories, economic activities and social vulnerability.

The combination of susceptibility and socio-economic indexes has led to the individuation of coastal hotspot areas for which the future hazard scenarios (in 2065 and 2100) have been evaluated by means of specific erosion and flooding models (4, 5), taking into account the IPCC sea level projections (6). Susceptibility and hazard values have been ranked in five classes, from 1 (very low) to 5 (very high).

The erosion index results (CESI, Fig. 1) show that Class 4 is the most representative one by covering 14.5 km of coast, while Class 5 and Class 3 cover 6.7 km and 9.6 km, respectively. Only 2 km of the study coast show a low susceptibility to erosion (Class 2). Flooding index results (CFSI, Fig. 1) show that almost 16.5 km of the investigated littoral present a medium level of susceptibility to flooding events,

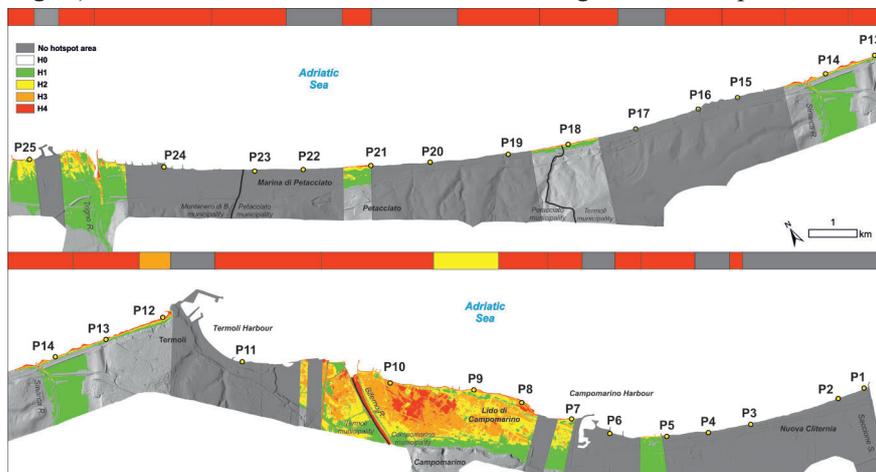


Fig. 1 - Coastal Erosion Susceptibility Index and Coastal Flooding Susceptibility Index results. Spatial distribution of the coastal erosion and flooding susceptibility indexes along the northern (a) and southern (b) Molise coast. In grey, the four areas not included in the evaluation: Marina Sveva harbour, Montenero di Bisacca drainage pump station, Termoli harbour, and Campomarino harbour.

while 10.7 km have a low susceptibility level. Only 5.6 km of the Molise coast fall into Class 4. Considering the exposure index, the hotspot areas have been evaluated: they extend for 24.4 km (erosion) and 12.7 km (flooding), and in these areas the hazard results (Fig. 2) show that the estimated coastal retreat values within 2065 range between 17.1 m and 43.3 m (RPC2.6) and between 21.4 and 54.1 m (RPC8.5), and within 2100, between 31.4 m and 79.3 m (RCP2.6), and between 52.8 m and 133.4 m (RCP8.5).

Regarding the flooding projections, in 2065 the extents of the hazard classes results quite similar for RCP2.6 and RCP8.5 scenarios, with only 1% of the investigated area located below the future sea level (H4 class). The extent of H4 class in 2100 scenarios increases from 0.3 km² (RCP2.6) to 0.9 km² (RCP8.5).

Fig. 2 - Coastal retreat and inundation hazard for the year 2100 – scenario RCP 8.5. The 2100 coastal retreat scenarios are shown by the bars located along the upper border of the figure, while the flood areas are represented in the map. Five levels of increasing erosion and flood hazard are distinguished from H0 (in transparent) to H4 (in red). Beach profiles used for the erosion hazard scenarios are indicated with yellow dots. LiDAR data with a cell resolution of 2x2m have been used as topographic layer for the flood hazard assessment. The areas not included in the hazard assessment are shown in grey.

corresponding respectively to 1.6% and 4.5% of the investigated coast. These results highlight the importance of an integrate management of the Molise coastal stretch in the light of its high touristic and ecological value.

- 1) C.M. Roskopf, G. Di Paola, D.E. Atkinson, G. Rodríguez, I.J. Walker (2017) *J. Coast Conserv.*, doi:10.1007/s11852-017-0550-4.
- 2) A. Rizzo, P. Aucelli, F. Gracia, G. Anfuso (2017) *J. Coast Conserv.*, doi: 10.1007/s11852-017-0552-2.
- 3) A. Van Dongeren, P. Ciavola, G. Martinez, C. Viavattene, T. Bogaard, O. Ferreira, R. Higgins, R. McCall (2017) *Coast Eng.*, doi: 10.1016/j.coastaleng.2017.10.007.
- 4) R.G.D. Davidson-Arnott (2005) *J. Coast Res.*, 216: 1166-1172.
- 5) B. Poulter, P.N. Halpin (2008) *Int. J. Geogr. Inf. Sci.*, 22: 167-182.
- 6) Intergovernmental Panel on Climate Change (2014) *Fifth Assessment Report - Climate Change 2014. Impacts, Adaptation and Vulnerability: Regional Aspects*. Cambridge University Press.

A BIOINFORMATIC APPROACH TO EXPLORE THE DYNAMIC CHANGES AND RESPONSE OF POPLAR WOODY ROOT TO BENDING STRESS

G. SFERRA, D. TRUPIANO, E. DE ZIO, G.S. SCIPPA

Dipartimento di Bioscienze e Territorio, University of Molise, 86090 Pesche, IS Italy.

Molecular mechanisms implicated in root response to mechanical stress have been extensively investigated in the model plant *Arabidopsis thaliana*, where root bending induces a recruitment of new lateral roots in the convex side; conversely, woody root response is still poorly investigated due to intrinsic difficulties in excavation and sampling. By using a simple experimental system to mimic bending stress in poplar woody roots (*Populus nigra* L.), we previously found that the distribution of tension and compression forces can elicit specific responses, such as lateral root emission and reaction wood formation, in three different root bent sectors, namely Above Bending (ABS), Bending (BS) and Below Bending stress (BBS), during active-dormancy growth cycle (T_0 =dormancy; T_1 =dormancy break; T_2 =full vegetative growth). This response resulted spatially and temporally modulated by a complex interplay among different signal transduction pathways regulated by specific proteins, hormones and molecular factors (1-7). Thus, the massive amounts of data produced strongly relies on our ability to identify specific protein markers and interpret their role in woody root stress response, in particular in the regulation of lateral root and reaction wood formation.

To accomplish this aim, a bioinformatic approach has been designed to apply powerful statistics to the proteomic dataset in order to provide a global overview and then to perform a comprehensive pathway and functional analysis.

Protein abundance profiles were analyzed and correlated in order to predict protein-protein interaction networks. These networks were functionally analyzed and a topological evaluation was performed by means of a local network alignment (Fig. 1).

A conserved sub-networks was revealed as a “functional core” including fundamental processes of the root under bending stress (Fig. 2). Moreover, a clustering analysis of the protein abundance profiles was performed in order

to provide a dynamic description of the compartment and of its temporal- or spatial-specific processes. Some of the proteins belonging to the identified processes can be good targets for functional and high resolution targeted proteomics analyses that aim to explain the mechanisms underlying lateral root and reaction wood formation.

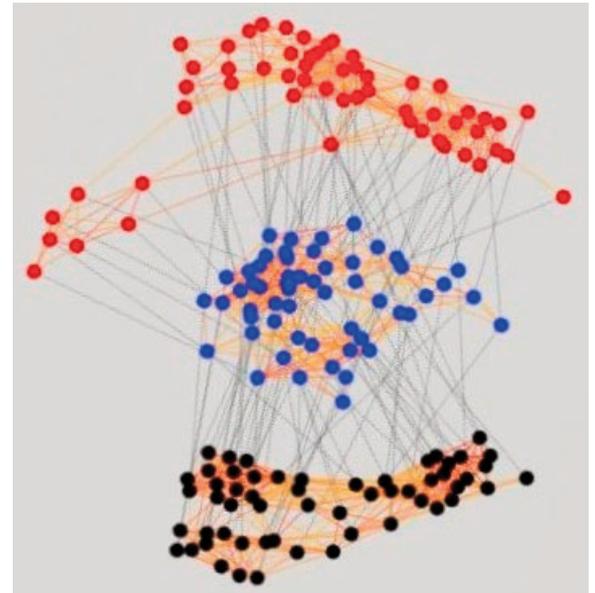


Fig. 1 - Alignments of the time-specific networks (T_0 red nodes, T_1 blue nodes and T_2 black nodes) obtained by applying Gasoline (8), a plug-in of Cytoscape (9). Solid colored lines represent functional interactions between proteins of the same time-specific network, while dashed grey lines link proteins of different networks that map one another in the network alignment. Solid lines have different colors (from green to red) depending on their weight.

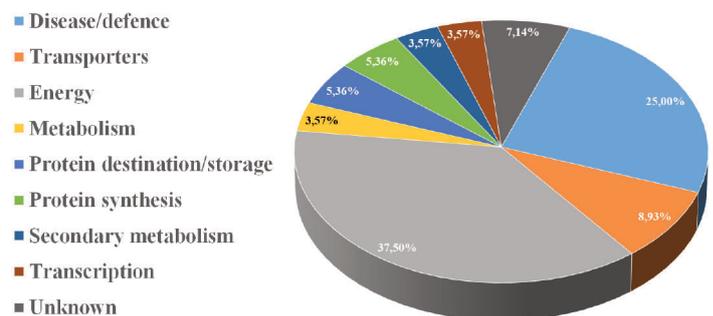


Fig. 2 - Functional analysis of the conserved “functional core” presented as pie-chart.

- 1) Scippa (2008) *Plants Biosystems*, 401-413.
- 2) Trupiano (2012a) *Annali of Botany*, 110(2): 415-32.
- 3) Trupiano (2012b) *Physiologia Plantarum*, 146(1): 39-52.
- 4) Trupiano (2013) *Plants Biosystems*, 1095-1100.
- 5) Trupiano (2014) *Plants Biosystems*, 150(2): 174-193.
- 6) Rossi (2015) *Planta*, 242(1): 339-51.
- 7) Saviano (2016) *Metabolomics*, 12:65.
- 8) Micale (2014) *PLoS One*, 9:9(6).
- 9) Shannon (2003) *Genome Research*, 13(11).

THE USE OF PLANT-BACTERIA ASSOCIATION FOR *IN SITU* REMEDIATION OF POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS CONTAMINATED SOILS

M. SIMIELE, D. TRUPIANO, A. BUCCI, E. DE ZIO, G. NACLERIO, C. CAPRARI, G.S. SCIPPA
Dipartimento di Bioscienze e Territorio, University of Molise, 86090 Pesche, Italy.

Aromatic compounds are among the most prevalent and persistent pollutants in the environment. In particular, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) are a class of organic pollutants, primarily generated by anthropogenic activities (such as fuel combustion, waste incineration, incomplete combustion or pyrolysis of organic compounds), extremely stable and recalcitrant in soils which can bioaccumulate through the food chain (1). Human exposure to PAHs has been associated with a range of acute and long-term adverse health effects and diseases being carcinogens, mutagens and teratogens (2). Although different thermal, physical, chemical and biological methods can be applied for PAHs contaminated soil remediation, over the past few decades there has been interest in developing *in situ* low cost remediation strategies. Among these methods, bioremediation, using living organisms for pollutants degradation, is regarded as a cost-effective and environmental friendly technology for soil remediation.

One of the bioremediation strategies is rhizoremediation that consists in the use of plants and bacteria association for soil decontamination. Plants and microorganisms are an integral component of the terrestrial ecosystem and have the ability to take up, transform and accumulate environmental pollutants, including PAHs (3, 4). In recent studies, rhizospheric and endophytic bacteria in association with *Populus* sp. (as inoculation system in soil) were reported for PAHs rhizoremediation (5, 6). The synergistic effect of plant roots and rhizospheric microbial communities in PAHs soil remediation is summarized in Figure 1 (7). Bisht *et al.* 2015 showed that plants and rhizobacteria induced an alteration of rhizosphere environment due to the production of organic acids and molecules/enzymes (siderophores, phytochelains, amino acids, IAA) important to guarantee and enhance their growth and, consecutively, the restoration of PAHs polluted site.

However, many factors (such soil physicochemical characteristics, rhizosphere microbial communities diversity, other living organisms, root exudates) can influence microorganisms/plants growth and thus rhizoremediation performance (8). Two processes have been found to increase the activity of microorganisms and plants: the bioaugmentation and the biostimulation.

Bioaugmentation involves the addition of specific microbial strains (indigenous or exogenous) with the ability to degrade the target toxic molecules (9) whereas biostimulation increases the activity of indigenous microbial populations and plant growth by optimizing the soil chemical-physical conditions (such as aeration, nutrients, pH and temperature).

In this context, the general aims of the present study are: 1) to analyze how PAHs degrading bacteria *inoculum* could influence PAHs accumulation and degradation/stabilization in *Populus* plants and in soil, and 2) to understand the factors and molecular mechanisms involved in plant/bacteria PAHs soil remediation. To accomplish these aims, a PAHs contaminated site will be selected in field as an *in situ* experimental system.

In detail, we will perform the experiments and analyses using the following time-schedule:

- 1) physico-chemical (ex. texture, pH, CEC, N, C, etc) and biological (edaphic microarthropod diversity) soil characteristics will be determined using the “Official Methods of Soil Analysis - D.M. 13/09/99” and the “Soil Biological Quality Index” (10), respectively;
- 2) indigenous/exogenous PAHs degrading bacteria will be isolated and used as *Populus* root *inoculum* (bioaugmentation strategy);
- 3) specific soil amendment/fertilizer (such as biochar and compost) will be selected to optimize soil characteristics (biostimulation strategy);

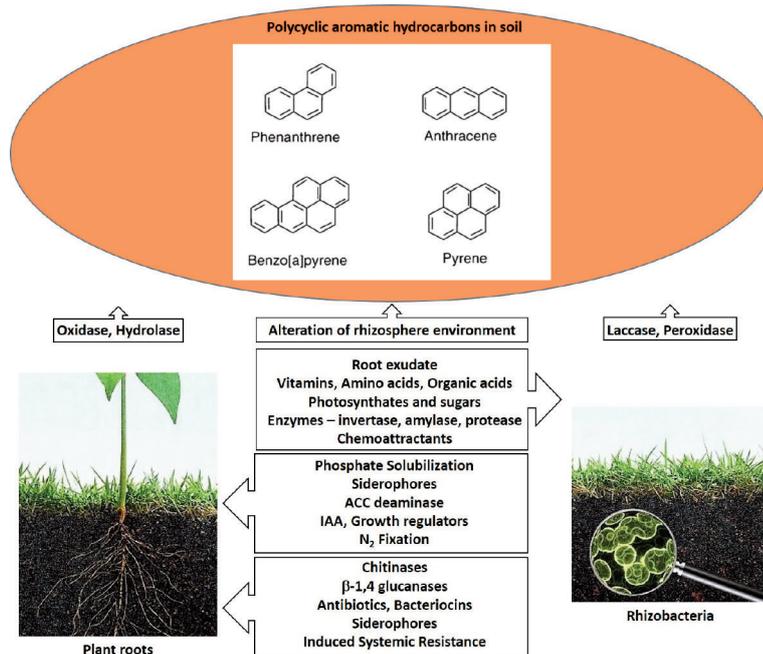


Fig. 1 - Synergistic effect of plant roots and rhizobacteria in biodegradation of polycyclic aromatic hydrocarbons contaminated soil.

- 4) soil and plant PAHs content will be evaluated by using the pressurized solid-liquid extraction with a Dionex ASE 200 (Accelerated Solvent Extractor) coupled with a gas chromatograph interfaced to a quadrupole mass spectrometer (GC-MS);
- 5) the main plant morphological traits will be monitored over time to evaluate plant performance;
- 6) the total expression proteins changes of the different plant organ will be carried out, by two dimensional electrophoresis (2-DE), to identify factors involved in PAHs tolerance/accumulation;
- 7) specific PAHs degrading enzymes will be identified in both plant and bacteria;
- 8) the soil microbial community diversity will be analyzed by next generation sequencing (NGS) technologies;
- 9) the bioconcentration factor, tolerance index and translocation factor will be calculated to analyze plant PAHs tolerance and phytoextraction capability.

All data together will allow to select the best microbe-plant symbiosis/interaction as smart and effective cleanup rhizoremediation technology that contemporary could produce non-food crops for biomass and biofuel production.

- 1) D.J. Freeman, F.R.C. Cattle (1990) *Environmental Science & Technology*, 24:1581-1585.
- 2) R. Goldman, L. Enewold, E. Pellizzari, J.B. Beach, E.D. Bowman et al (2001) *Cancer Research*, 61:6367-6371.
- 3) P. Binet, J. Portal, C. Leyva (2000) *Soil Biology and Biochemistry*, 32:2011-2017.
- 4) K. Smalla, G. Wieland, A. Buchner, A. Zock, J. Parzy et al (2001) *Applied Environ Microbiol*, 67(10):4742–4751.
- 5) S. Bisht, P. Pandey, A. Sood, S. Sharma, N. S. Bisht (2010) *Brazilian Journal of Microbiology*, 41:922-930.
- 6) S. Bisht, P. Pandey, G. Kaur, H. Aggarwal, A. Sood et al (2014) *European Journal of Soil Biology*, 60:67-76.
- 7) S. Bisht, P. Pandey, B. Bhargava, S. Sharma, V. Kumar, K.D. Sharma (2015) *Braz J Microbiol*, 46(1):7-21.
- 8) Z. Cai, Q.X. Zhou, S.W. Peng, K.N. Li (2010) *Journal of Hazardous Materials*, 183(1-3):731-737.
- 9) L.O. Odokuma, A.A. Dickson (2003) *Global Journal of Environmental Sciences*, 2(1):29-40.
- 10) V. Parisi, C. Menta, C. Gardi, C. Jacomini, E. Mozzanica (2005) *Agric, Ecoyst & Environ*, 105(1-2):323-333.

RINATURALIZZAZIONE DEL LITORALE NORD DI TERMOLI (CB): LA PERCEZIONE DEGLI UTENTI

R. SPERANDEO, M.C. DE FRANCESCO, A. STANISCI

Dip. Bioscienze e Territorio, Università degli studi del Molise, via Duca degli Abruzzi, 86039 Termoli (CB).

Nell'ottica della salvaguardia dell'ambiente naturale e della promozione di un turismo sostenibile, il Comune di Termoli (CB) ha avviato un progetto di rinaturalizzazione, tutela e valorizzazione a fini turistici del litorale a Nord della città. Il progetto si pone con strategie specifiche: la regolazione degli accessi all'area balneare, il restauro ambientale dei percorsi pedonali sulle dune, la rimozione e il controllo delle specie vegetali esotiche invasive, la rimozione dei rifiuti marini accumulati sulla spiaggia, senza alterazione della morfologia dunale e con la divulgazione delle conoscenze sugli ecosistemi costieri sabbiosi e sulle buone pratiche per una fruizione sostenibile delle spiagge.

Obiettivo del presente studio è stato quello di valutare i servizi ecosistemici ricreativi e culturali (1) forniti dalle spiagge del litorale nord di Termoli e le eventuali criticità e opportunità offerte dal progetto di rinaturalizzazione, tutela e valorizzazione a fini turistici in corso attraverso la percezione dei visitatori.

L'indagine è stata svolta attraverso la somministrazione di 389 questionari "face-to-face" ai bagnanti e ai gestori di attività balneari nell'area del litorale a nord di Termoli durante la stagione estiva 2017. Si è indagato sulla provenienza geografica e il profilo socio-economico e culturale degli intervistati, le loro preferenze sulle attività ricreative da svolgere, il loro grado di apprezzamento degli elementi naturali del paesaggio litoraneo, la loro sensibilità sui temi della sostenibilità ambientale, le loro preferenze sui servizi da migliorare.

Le informazioni raccolte attraverso i questionari sono state tabellate e le percentuali di ogni tipo di risposta sono state confrontate e discusse presentando in questa occasione alcune delle principali tendenze osservate. Il profilo del visitatore tipo ha un'età compresa tra i 36-60 anni (54%), ha conseguito un diploma di scuola superiore (53%), ed è un lavoratore dipendente (49%). Il mezzo più utilizzato per raggiungere l'area è l'automobile (85%), percorrendo circa 1-10 Km (49%). Il 55% frequenta spesso queste spiagge mentre il 45% viene occasionalmente. Il 70% dei fruitori proviene dal Molise, di questi il 50% proviene da Termoli mentre il restante 30% proviene da altre regioni italiane, soprattutto Lombardia e Puglia, in prevalenza come turismo di ritorno.

Le attività ricreative maggiormente apprezzate sono il rilassarsi, seguito dall'ammirare il paesaggio naturale e dal passeggiare (Fig. 1).

In particolare, gli intervistati gradiscono particolarmente gli elementi naturali tipici delle dune con vegetazione e macchia mediterranea (2) e le pinete, elementi che nel litorale sono presenti in minima parte o completamente assenti (Fig. 2).

I fruitori, inoltre, auspicano dei miglioramenti sia per quanto riguarda la qualità ambientale (integrità, pulizia della spiaggia), sia per quanto riguarda tutti i servizi per la fruizione balneare dell'area. Si nota che viene segnalata l'esigenza di migliorare la raccolta dei rifiuti

spaggiati e di prevedere una cartellonistica informativa per conoscere la biodiversità delle spiagge. Sono considerati molto importanti l'integrità ambientale (76,1%) e l'abbattimento delle barriere architettoniche (78,9%). La maggior parte dei visitatori (76%) è inoltre favorevole a limitare il numero degli accessi liberi per consentire un miglioramento della qualità ambientale generale (Fig. 3).

Lo studio conferma l'esistenza di un interesse e di una consapevolezza nei confronti di un turismo più attento al mantenimento dell'integrità delle caratteristiche ambientali naturali delle coste, per consentire il godimento della bellezza del paesaggio.

Il risultato ottenuto da tale lavoro di ricerca premia anche il progetto intrapreso dall'amministrazione Comunale indirizzato alla riqualificazione ambientale della zona interessata.

I dati raccolti con questa ricerca serviranno a quantificare il valore dei servizi ecosistemici ricreativi offerti dalle spiagge

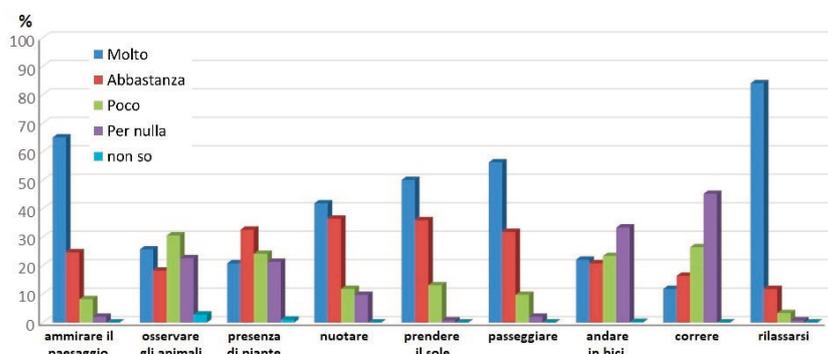


Fig. 1 - Livello di gradimento delle attività ricreative che è possibile svolgere sul litorale nord di Termoli.

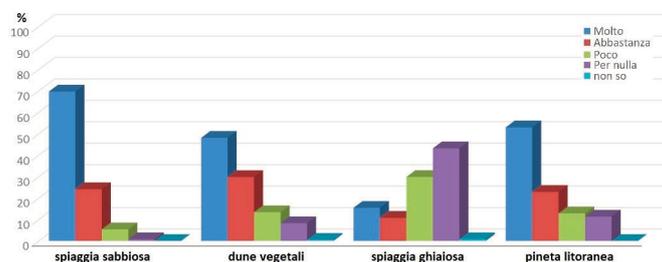


Fig. 2 - Grado di apprezzamento degli elementi naturali delle coste.

(3) dove viene limitato il consumo di suolo e vengono protette le dune e la loro biodiversità, considerata a livello europeo di grande interesse conservazionistico (Direttiva 92/43/CEE).



Fig. 3 - Immagini dell'area del litorale nord di Termoli.

- 1) L. Martínez, A. Intralawan, G. Vázquez, O. Pérez-Maqueo, P. Sutton, R. Landgrave (2007) *Ecological Economics*, 63 (2-3): 254-272.
- 2) A. Stanisci, A.T.R. Acosta, M.L. Carranza, M. de Chiro, S. Del Vecchio, L. Di Martino, A.R. Frattaroli, S. Fusco, C.F. Izzi, G. Pirone, I. Prisco (2014) *Plant Sociology*, 51 (1): 51-56.
- 3) M. Marcelli, A. Madonia, A. Tofani, C. Molino, F. Manfredi (2017) 19th EGU General Assembly, EGU2017, proceedings from the conference held 23-28 April, 2017 in Vienna, Austria.

DISTRIBUZIONE POTENZIALE DI *TESTUDO HERMANNI* IN MOLISE: UNO STRUMENTO UTILE PER LA GESTIONE DI UNA SPECIE MINACCIATA

P. TAVONE, M. DI FEBBRARO, A. LOY

Università degli Studi del Molise; via C/da Fonte Lappone 86090, Pesche (IS).

La testuggine di Hermann, o testuggine di terra, è una specie paleartica presente esclusivamente nell'Europa meridionale con areale esteso dalla Spagna alla Romania, incluse le isole del Mediterraneo, che predilige ambienti caratterizzati da estati aride e inverni miti con abbondanti precipitazioni. Frequentemente si trova in habitat quali le dune sabbiose costiere, le pinete costiere di pini mediterranei, le leccete, le sugherete, i querceti, ma anche aree ad uso agricolo come oliveti, agrumeti e vigneti. In Italia, la sua distribuzione risulta essere frammentata e prevalentemente legata alle zone costiere, ma in alcune località si spinge verso l'interno fino a raggiungere la fascia montana con media altitudinale, rilevata, di circa 1900 m s.l.m (3).

La specie ha risentito pesantemente della pressione antropica sull'ambiente. In particolare, i suoi habitat elettivi sono stati distrutti o alterati da un'urbanizzazione spesso priva di regolamentazione in ampie porzioni di territorio (3). Altre cause di depauperamento delle popolazioni che influiscono in maniera significativa sono gli incendi, le moderne tecniche agricole con lavorazioni intensive e uso massiccio di biocidi, e il prelievo in natura a scopo commerciale. Non si esclude, infine, l'impatto negativo della competizione con specie e sottospecie introdotte, in particolare *Testudo hermanni boettgeri* e *T. graeca*, che ne causano anche l'inquinamento genetico, e della predazione da cinghiale, introdotto per scopi venatori in varie zone della penisola e che potrebbe arrecare seri danni alle uova e ai giovani (3).

L'attenta analisi del suo status, ha portato a definirla una specie in via di estinzione con tendenza al declino delle popolazioni; per questo, è inserita dalla IUCN nella categoria EN della lista rossa nazionale (1) e nella categoria NT della lista rossa globale (2), nonché negli allegati II e IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE, nell'allegato II della Convenzione di Berna e nell'allegato A della CITES.

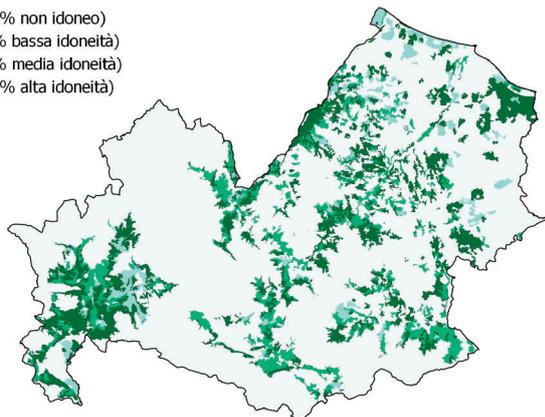
Questa ricerca si è preposta come obiettivo quello di creare una mappa di distribuzione potenziale di *T. hermanni* nella regione Molise basata sull'individuazione delle aree idonee ad ospitare la specie, come utile strumento per definire un appropriato piano di gestione e salvaguardia, in particolare nella Rete Natura 2000 regionale.

Si è rivolta particolare attenzione allo studio dei dati bibliografici (3-8), grazie ai quali è stato possibile riclassificare, sulla base della scheda REN della specie (9), il Corine Land Cover (CLC) e il modello DEM su scala regionale, per la produzione di una carta di idoneità con modello deterministico. Per rilevare, invece, la presenza sul territorio di fattori che influiscono sulla distribuzione delle testuggini, sono state considerate la rete viaria e ferroviaria e il reticolo idrografico. La presenza di strade e ferrovie in luoghi idonei ad ospitare *T. hermanni* rappresentano un fattore di mortalità aggiuntivo legato al rischio di investimenti e di incendi. L'esistenza di un corso idrico, al contrario, è considerato un fattore che può aumentare le probabilità di sopravvivenza della specie (3).

Per attribuire alle zone del territorio un diverso grado di idoneità ad ospitare la specie si è utilizzato il software QGIS grazie al quale sono stati sovrapposti e riclassificati in base a valori di idoneità i tematismi DEM e CLC. In Figura 1, a sinistra è riportata la mappa finale dell'idoneità derivata dalla combinazione delle due mappe riclassificate.

MAPPA IDONEITA'

- 0 (74% non idoneo)
- 1 (4% bassa idoneità)
- 2 (9% media idoneità)
- 3 (13% alta idoneità)



SITI SIC "RETE NATURA 2000"

- SITI SIC
- SITI SIC CON T.HERMANNI
- RIMODULAZIONE ALTA IDONEITA' (classe 3)
- 0- 2,50
- 2,75
- 3
- 3,25

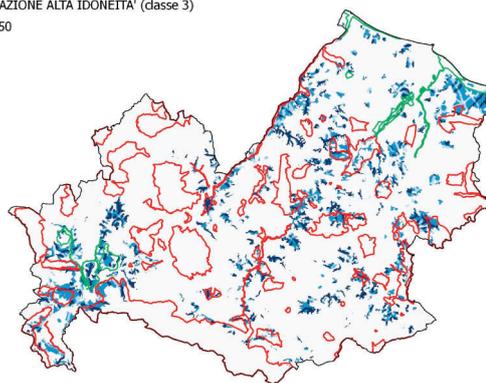


Fig. 1 - A sinistra, aree idonee alla presenza di *T. hermanni* in Molise. A destra, rimodulazione dei valori delle aree altamente idonee in relazione alla presenza di fattori che aumentano le probabilità di sopravvivenza (presenza di corpi d'acqua = + 0.25) e di fattori di disturbo (presenza di strade e ferrovie = - 0.25).

Successivamente, alla mappa delle aree a massima idoneità (valore 3) sono state sovrapposte le mappe rasterizzate del reticolo stradale e ferroviario e del reticolo idrografico, assegnando un valore -0.25 e +0.25 alle celle ad alta idoneità interessate dalla presenza dell'uno o altro di questi elementi. Infine alla mappa di idoneità è stata sovrapposta la mappa dei siti SIC della Rete Natura 2000 del Molise (Fig. 1, a destra), focalizzando, poi, l'attenzione sui siti SIC ad alta idoneità nei quali è riportata la presenza della specie.

I risultati indicano che circa il 26% del territorio della regione Molise è idoneo ad ospitare la *T. hermanni*, di cui, il 13% risulta ad alta idoneità per la presenza di aree aventi vegetazione e altitudine ottimali, il 9% a media idoneità e il 4% a bassa idoneità.

Come riportato in Figura 1, la maggior parte delle aree risultate altamente idonee sono diffuse in tutta la regione spesso in prossimità della rete Natura 2000. Inoltre, circa 10 siti Natura 2000 presentano vaste estensioni di aree idonee alla presenza della specie pur non essendo questa riportata dal formulario standard. In questi siti è auspicabile compiere sopralluoghi mirati per verificarne l'eventuale presenza. Infine, alcune aree altamente idonee che ricadono nella rete Natura 2000 sono attraversate da strade che possono mettere a rischio le popolazioni.

In conclusione, questo studio ha fornito uno strumento utile per la salvaguardia e conservazione di *T. hermanni* in Molise, al fine di attuare piani più efficaci di gestione per non incombere in situazioni che potrebbero ulteriormente aggravarne lo stato di criticità. Si potrebbe, ad esempio, provvedere all'inclusione delle aree altamente idonee nei siti SIC adiacenti; sviluppare strategie di prevenzione e sistemi per ovviare agli ostacoli antropici e incentivare la ricerca per la verifica della reale presenza di tale specie nella regione Molise.

- 1) Rondinini et al. (2013) Ministero dell'ambiente e Federparchi.
- 2) Van Dijk et al. (2004) <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T21648A9306057.en>.
- 3) Sindaco R., Doria G., Razzetti E., Bernini F. (2006) Edizioni Polistampa.
- 4) Berardo F. (a.a 2009-2010) Tesi sperimentale di laurea - Università degli Studi del Molise.
- 5) Berardo F. (2015) Tesi di dottorato - Università degli studi del Molise.
- 6) AA VV (2014) Rapporti 194/2014 ISPRA.
- 7) AA VV (2016) Manuali e linee guida 141/2016 ISPRA.
- 8) Sindaco R., Di Tizio L., Di Cerbo A. R., Di Francesco N., Cameli A. (Eds), (2010). 584 pp.
- 9) Boitani et al. (2000) Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

UML-DROID: A SPECIFIC UML EXTENSION FOR ANDROID APPLICATION - DESIGN OF THE EMPIRICAL EVALUATOR

R.VALENTE, S. SCALABRINO, F. FASANO, R. OLIVETO
 Università degli Studi del Molise, C.da Fonte Lappone, Pesche, Isernia.

In recent years, software usage and development are changing due to the larger usage and diffusion of mobile devices. Today, mobile apps represent one of the most used type of software in different areas. From 2014th to 2017th apps usage is no longer oriented to gaming, but to facilitating actions that improve daily life (1). Furthermore, such an evolution of mobile software requires more attentions, more skills and a better comprehension for the development, maintenance and engineering of applications. Specifically, smartphones, in contrast to desktop and laptop computers, have a lot of sensors that could increment usability. With such sensors it is possible to find position, rumour level, light, usage angle, movement and so on. Mobile applications can use these sensors simultaneously thus changing the way to design, implement and test software. Mobile apps are downloaded and updated quickly, they need to seamlessly interact with back end servers whenever required which can be accomplished with numerous alterations and adjustments during the development phase (2). In order to better understand the evolution of the development of mobile applications, we have analysed the source code of about 1,400 mobile applications available on the F-Droid market. In details, we extracted from the versioning system information about the project history, and specifically, the number of commits, the number of releases and the number of authors. The analysis highlighted that the growth of number of commits, releases and committers of the analysed Android projects during the years, is correlated to the growth of the number of repositories. Figures 1 and 2 represent the relative number of authors and commits during the years. We also analysed the number of newcomers for each project to see if there was a significant number of repositories with a significant number of developers. To this aim, starting from the commits of a project in the first month of life, we calculated the number of new developers committing new branches of the project. This analysis highlighted that, on about 1,400 repositories, there are different projects with a high number of committers (see Fig. 3). The results achieved indicate that mobile app, albeit characterized by quite limited size and complexity in general, have a non-trivial development process involving a good number of developers (including a lot of newcomers). This means that, mobile software engineering and modelling, that is mainly achieved using Agile methodologies, could benefits by the definition of approaches and notations to specifically model mobile applications. Such an intuition has been exploited by Minhyuk Ko *et al.* when presenting the UML meta-model for the Android platform. The meta-model extends the original meta-model with the UML notations and syntax in a lightweight manner (3). Following the same idea, Valente *et al.* (4) elaborated UML-droid, an UML extension where the main component of an Android application are modelled, in terms of entity type, graphical stereotype, constraints. In this work we plan to evaluate the actual effectiveness of the UML-droid. We have designed an experiment with a development team. The goal of the experiment is to assess the support during program comprehension activity of UML-droid as compared to the standard UML notation. The context of the study is represented by two open source projects from GitHub and two maintenance tasks, one for each project. The maintenance tasks were extracted from closed issues. Starting from the analysis described, we selected the two target applications among those realised in native Java and with the largest number of releases on GitHub repositories. In the context of the study we ask participants to perform the two different tasks, one with the app described using the standard UML and the other task with the app described by using UML-droid. To select and evaluate the competences of each developer

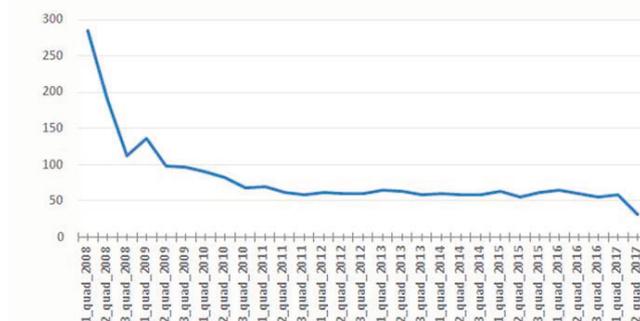


Fig. 1 - Number of relative authors.

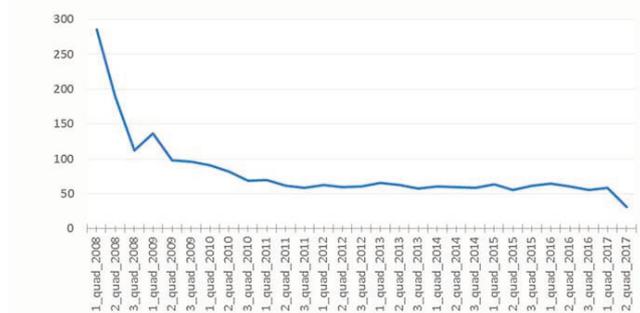


Fig. 2 - Number of relative commits.

# new comers	# repositories
10	200
15	127
20	96
50	22
100	7

Fig. 3 - # of new comers per repositories.

we will submit an initial survey with the aims to understand what level of skill (android, programming, and UML) each member of the group has. We also plan to collect qualitative feedback by performing a survey. As a further contribution, we plan to implement a tool that permits to model and to do reverse engineering of an Android application using the proposed UML extension.

- 1) «https://www.lumavate.com/wp-content/uploads/2017/07/The_Evolution_of_Mobile_Apps_Infographic.pdf,» 2016. [Online].
- 2) Harleen K. Flora, Swati V. Chande, Xiaofeng Wang (2014) International Journal of Computer Applications, p. (0975 – 8887).
- 3) M. Ko, Y.J. Seo, B.K. Min, S. Kuk, H. S. Kim (2012) IEEE/ACIS 11th International Conference on Computer and Information Science, Washington DC, 2012.
- 4) Valente R., Fasano F., Venditti A., Capobianco G., Durand D., Ciobanu M.G. (2016) in Proceedings of the Days of Scientific Research Department of Biosciences and Territory, Pesche (IS), 2016: 77-78. ISBN 9788896394199.

CAMBIAMENTI CLIMATICI E CARATTERISTICHE ECOFISIOLOGICHE, STRUTTURALI E PRODUTTIVE DI SOPRASSUOLI PURO E MISTI DI FAGGIO E ABETE BIANCO

S. VERSACE¹, F. LOMBARDI², G. BATTIPAGLIA³, N. LA PORTA⁴, D. GIANELLE⁴, M. MARCHETTI¹, V. GARFI¹, R. TOGNETTI^{1,4}

¹Università degli Studi del Molise, Contrada Fonte Lappone snc, I-86090 Pesche (IS), Italia; ²Università Mediterranea di Reggio Calabria località Feo di Vito, I-89122 Reggio Calabria, Italia; ³Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli, via Vivaldi, 43, Caserta, Italia; ⁴IASMA centro di ricerca e innovazione, Fondazione Edmund Mach, 38010, San Michele a/Adige (TN), Italia.

Per molti anni l'obiettivo di svariati studi è stato comprendere la risposta delle piante agli effetti del clima, soprattutto estremi, concentrandosi sulla relazione clima-crescita di popolamenti monospecifici (1, 2). Sebbene questi studi siano stati ampiamente indagati in soprassuoli puri, recentemente l'interesse è stato volto al confronto di questi con soprassuoli misti, ritenendo che, il vivere in associazione con altre specie, possa offrire dei vantaggi al superamento di eventi estremi, quale la siccità, attraverso un più efficace approvvigionamento idrico e maggior efficienza di utilizzo delle risorse in generale. Secondo l'ipotesi stress-gradient i benefici legati alla mescolanza sono ritenuti più pronunciati sui siti poveri di nutrienti rispetto a siti ricchi in cui prevale la competizione (3, 4). Ciò implica che i boschi misti hanno maggiore resistenza e resilienza ai disturbi (3, 5) soprattutto estremi (4) e una maggiore produttività.

In questo quadro si colloca la presente ricerca il cui obiettivo è comprendere eventuali differenze fra boschi misti e puri di faggio (*Fagus sylvatica* L.) e abete bianco (*Abies alba* Mill.) nella risposta ai cambiamenti climatici in atto. In particolare verrà studiata la resistenza e resilienza ai disturbi naturali (deficit idrico), il recupero post disturbo, la produttività e capacità di stoccaggio del carbonio da parte degli alberi e la variabilità nel tempo dell'effetto "bosco misto" rispetto ai soprassuoli puri. Il progetto prevede lo studio delle due specie forestali lungo un transetto longitudinale sul territorio Italiano.

L'individuazione delle aree sperimentali è stata basata sulla presenza di soprassuoli delle specie indagate sia in purezza sia misti. La ricerca è iniziata mediante riferimenti bibliografici (6-8), analisi di carte della vegetazione e dalle informazioni ottenibili dal Corine Land Cover (CLC). Le differenti fonti cartografiche georiferite, sono state analizzate mediante l'uso di software GIS (*Geographical Information System*). Tale analisi ha permesso di selezionare, in base alle caratteristiche di copertura e uso del territorio, le regioni più adatte per lo scopo della ricerca: Trentino Alto-Adige, Molise e Calabria (Fig. 1). Ciò ha portato alla selezione, in modo accurato, delle aree con presenza di faggio e abete bianco. I soprassuoli misti sono stati individuati, invece, sulla base della Direttiva Habitat, identificando il corrispettivo Codice Habitat e Sito di Interesse Comunitario (SIC). Dopo una prima selezione dei siti di studio è stata eseguita un'ulteriore valutazione delle aree sperimentali basata sulla crescita e la gestione delle foreste, sia pure che miste, cercando di selezionare i popolamenti omogenei per classi di età e struttura. La selezione specifica dei siti è stata effettuata in campo tenendo in considerazione la quota altitudinale, l'esposizione del versante e il numero di alberi presenti all'interno del plot (50 individui).

Individuate le aree sperimentali definitive è avvenuta la fase di prelievo dei campioni e dei dati. Le operazioni sono state effettuate, all'interno di ogni popolamento, su plot rettangolari aventi le dimensioni di 40*30 m contenenti almeno 50 alberi. All'interno di ogni sito sono stati eseguiti, su tutti gli alberi con diametro maggiore di 7 cm, rilievi sia strutturali (posizione delle piante, altezza, diametro, proiezione della chioma e altezza del primo ramo) che dendrocronologici. Il campionamento dendrocronologico è consistito nella raccolta di due campioni legnosi (carote) per pianta, mediante l'ausilio del succhiello di Pressler. Il prelievo del materiale è avvenuto su circa 50 alberi per plot, per un totale di 100 carote. Tra questi sono stati individuati 6 alberi dominanti, dai quali è stata prelevata una terza carota che sarà utilizzata per lo studio e l'analisi isotopica di carbonio e ossigeno. I dati ricavati dai rilievi strutturali del bosco sono stati elaborati e catalogati su fogli Excel, mentre i campioni legnosi hanno subito una fase di preparazione (fissati su supporti in



Fig. 1 - Aree sperimentali lungo il transetto longitudinale.

legno e levigati tramite una levigatrice a nastro) per permettere una facile individuazione e misurazione degli anelli di accrescimento (Fig. 2).

Le misurazioni dendrocronologiche sono state effettuate mediante l'ausilio del software TsapWin del sistema LINTAB, il quale ha permesso di ottenere le cronologie di tutti i campioni legnosi prelevati (Fig. 3).

Le fasi successive del progetto prevedono le analisi dei campioni e la determinazione degli indici di vegetazione (e.g., *Normalized Difference Vegetation Index*, NDVI), per acquisire informazioni riguardanti l'attività fotosintetica delle piante e la loro produttività. Per quanto riguarda le analisi esse consisteranno in: cross datazione, standardizzazione ed interpretazione dei dati tramite dei programmi statistici (e.g. correlazioni con R-studio); analisi isotopiche ($\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{18}\text{O}$) per studiare la produttività, l'efficienza d'uso dell'acqua dei boschi misti vs. puri e la competizione fra individui per l'acquisizione di risorse (in funzione della densità e di altri parametri strutturali); e analisi del rapporto clima-crescita, dove verranno considerate precipitazioni e temperature. L'ultima fase riguarderà le informazioni ricavate dagli indici di vegetazione ottenuti col telerilevamento e saranno incrociate con quelle strutturali ed ecofisiologiche determinate "a terra", per stabilire resilienza, resistenza e recupero ai disturbi ambientali (in particolare stress idrico), e formulare indici di risposta/stress per le tre tipologie di popolamenti indagati.



Fig. 2 - Fase finale dei campioni legnosi.

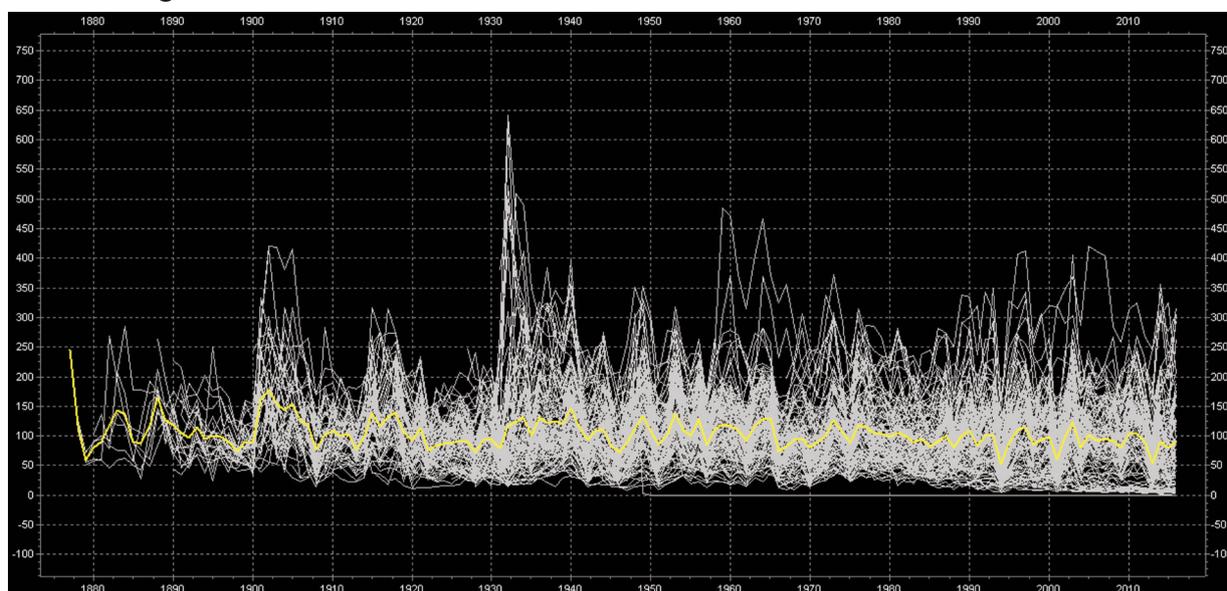


Fig. 3 - Serie cronologiche del plot di faggio puro del Molise. In giallo la cronologia media.

- 1) M. Macias, L. Andreu, O. Bosch, J.J. Camarero, E. Gutiérrez (2006) *Climatic Change*, 79: 289-313.
- 2) M. Carrer, P. Nola, R. Motta, C. Urbinati (2010) *Oikos*, 119: 1515-1525, 2010
- 3) H. Pretzsch, G. Schütze, E. Uhl (2012) *Plant Biology*, ISSN 1435-8603.
- 4) H. Pretzsch *et al.* (2015) *Eur. J. Forest Res.*, 134: 927-947.
- 5) M. del Rio, G. Schütze, H. Pretzsch (2013) *Plant Biology*, ISSN 1435-8603.
- 6) F. Prosser, A. Bertolli, N. Casarotto, F. Festi, S. Scortegagna, F. Zara (2012) *Ann. Mus. civ. Rovereto, Sez.: Arch., St., Sc. nat.*, 27 (2011): 87-220.
- 7) I. Mercurio, R. Mercurio (2008) *Forest@-Journal of Silviculture and Forest Ecology*, 5(3): 171.
- 8) S. Bagnato, R. Mercurio, F. Scarfò (2013).

Indice degli Autori

Acosta A.T.R.	46, 67
Aloise G.	33
Amato V.	26, 44
Ancillotto L.	33
Angela A.	61
Antoniadi I.	58
Ascione M.	71
Aucelli P.P.C.	75
Bartak V.	44
Battipaglia G.	86
Bazzichetto M.	46, 67
Berlutti F.	28
Bertolino S.	33
Bonaccorsi di Patti M.C.	28
Bourgerie S.	37
Bucci A.	71, 78
Calabrese V.	48
Caprari C.	78
Carinci M.	52
Carranza M.L.	46, 48, 56, 67, 73
Castiglia M.	8
Catalano M.	52
Ceccarelli R.	16
Chiatante D.	58
Ciliberti D.	50
Cillis G.	54
Cocozza C.	41
Colagiovanni A.	30
Colella B.	52, 71
Conte A.L.	54
Cutone A.	28
D'Alessandro G.	52
De Bonis L.	14, 18, 21
De Felice V.	63
de Francesco M.C.	30, 56, 73, 80
De Toni A.	32
De Zio E.	37, 58, 77, 78
Di Bartolomeo S.	25, 52
Di Febbraro M.	33, 67, 82
Di Frangia M.	71
Di Lella S.	60
Di Martino P.	32
Di Marzio P.	71
Di Paola G.	61, 75
Di Penta M.	64
Drius M.	73
Evangelista A.	48
Fabbrocino G.	23
Faienza F.	25
Fantasma F.	71
Fasano F.	84
Ferrara A.L.	10
Festa C.	63
Fierro F.	12
Filocamo F.	44
Finamore C.	63
Fortini P.	54, 71
G-2 Italian Collaboration Group	65
Garfi V.	39, 86
Geremia S.	64
Gianelle D.	86
Giangrande F.	14
Gioiosa A.	65
Giulio S.	67
Iasimone F.	71
Iorizzi M.	63, 71
Jamwal P.S.	35
Karady M.	58
Koseki J.	8
La Porta N.	60, 86
Larcher R.	60
Lasserre B.	32
Laudato G.	16
Lebrun M.	37
Lepanto M.S.	28
Ljung K.	58
Lombardi F.	60, 69, 86
Loy A.	33, 35, 82
Lucia D.	54
Madhusudan P.	10
Malavasi M.	46
Marchetti M.	32, 69, 86
Marra A.	23
Martinoli A.	33
Marzialetti F.	67
Meini M.	50
Menchetti M.	33
Miard F.	37
Minervino Amodio A.	39
Miozzi L.	41
Montagnoli A.	58
Morabito D.	37
Mori E.	33
Musci G.	28
Naclerio G.	78
Nandillon R.	37
Nardin T.	60
Oliveto R.	7, 12, 16, 84
Ottaviano G.	18
Parisi F.	69
Parlato G.	10
Piacentino G.M.	65
Preatoni D.	33
Presenza A.	73
Ranalli G.	71
Rinaldi S.	73
Rizzo A.	75
Rocchini D.	46
Rodriguez G.	61
Rosa L.	28
Roscioni F.	33
Roskopf C.M.	26, 39, 44, 61, 75
Rotunno S.	41
Russo D.	33
Sallustio L.	32
San Bonifacio M.	63
Santone A.	20
Santucci de Magistris F.	8
Scalabrino S.	12, 84
Scarabeo B.	71

Scippa G.S.	37, 58, 77, 78
Scotti M.J.	28
Sferra G.	71, 77
Simiele M.	78
Simoncini S.	21
Sperandeo R.	80
Stanisci A.	30, 48, 56, 67, 73, 80
Stinca A.	48
Tavone P.	82
Terzaghi M.	58
Tognetti R.	41, 60, 69, 86
Trombetta F.	63
Trupiano D.	37, 58, 71, 77, 78
Valente R.	84
Valenti P.	28
Venanzoni G.	65
Versace S.	86
Volpe E.	23

