Riunioni scientifiche dei Gruppi di Lavoro

e delle Sezioni Regionali della

Società Botanica Italiana onlus

Mini lavori della Riunione scientifica annuale della Sezione Regionale Ligure

(a cura di S. Di Piazza, M. Mariotti, I. Briozzo, S. Peccenini, E. Roccotiello)

15 novembre 2024, Genova

In copertina: Scorcio del sentiero che porta al Santuario della Madonetta (Zoagli, GE). Percorso effettuato durante l'escursione primaverile organizzata dalla Sezione Ligure
foto di Simone di Piazza

Elenco dei contributi

Dalla Botanica ai Big Data (BotBid). G. Ghita et al.
Verde alla Riscossa! Foglie Captapolveri vs Emissioni Portuali. M. Bosio et al.
Tetti controtendenza: questione di *Sedum*. M. Pianta et al.
Calendula vs. metalli: uno scontro all'ultimo accumulo? C. Conte et al.
Monitoraggio di insetti xilofagi (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) nei Giardini Botanici Hanbury. F. Boero et al.
Foreste mediterranee: metodologie di rilievo e campionamento su larga scala. G. Biffoni et al.
Checklist della flora delle Alpi Liguri, Marittime, Alpi e Prealpi di Provenza: un database per la raccolta di tratti funzionali. D. Casalino et al.
Differenziazione delle nicchie ecologiche di *Campanula* sect. Heterophylla nelle Alpi Sud-Occidentali. I. Briozzo et al.
Prove di germinazione e vitalità dei semi in *Gentiana ligustica* R. Vilm. & Chopinet. M. Savona et al.
Le ricerche archeobotaniche del LASA (Laboratorio di Archeologia e Storia Ambientale - Centro Interdipartimentale di Ricerca). B.I. Menozzi et al.
Centro Studi Tartufo: una novità nell'entroterra ligure. C. Granata et al.
Caratterizzazione di microfunghi in suoli di vigneti: l'esperienza del progetto RAISE. S. Giusto et al.
Micodiversità in *Eunicella cavolini* e *Paramuricea clavata*: un caso studio. M. De Benedetto et al.
Caratterizzazione e sperimentazione di ceppi fungini in serra: nuove prospettive per la coltivazione del riso. L. Canonica et al.

BOTBID: dalla Botanica ai Big Data

G. Ghita, C. Conte, G. Delzanno, G. Guerrini, E. Roccotiello

L'ambiente e l'educazione ambientale costituiscono un tema chiave a livello scolastico, che rappresenta un approccio al regno vegetale che spazia dall'osservazione delle manifestazioni visibili di sintomi in risposta a stress e disturbi alla quantificazione di tali sintomi, con educazione al dato e alla sua analisi.
In tale contesto, BotBid – Dalla Botanica ai Big Data è un progetto interdisciplinare dell'Università di Genova (a cura di DISTAV e DIBRIS, con partecipazione di DIFI e Gruppo per le Competenze Digitali) che si inserisce nelle proposte formative del PNRR RAISE Liguria, ecosistema dell'Innovazione - spoke 5. L'attività nasce come esperimento di citizen science volto a coinvolgere studenti e insegnanti delle scuole primarie e secondarie nella creazione di un esperimento di biomonitoraggio in cui esercitare competenze scientifiche e digitali. In tale contesto è stato sviluppato un esperimento pilota che fungesse da riferimento per le altre scuole presso l'Orto Botanico dell'Università di Genova (Centro di Servizi per i Giardini Botanici Hanbury GBH&HBG).
Obbiettivo del presente studio è stato quello di valutare la risposta biometrica (lunghezza radice, foglie e biomassa) di piante esposte a condizioni stressanti nel suolo (metalli).
Il disegno sperimentale ha comportato un test in vaso in condizioni ambientali naturali con allestimento di trenta controlli, contenenti terriccio da germinazione, e trenta trattati, contenenti suolo serpentinitico (naturalmente ricco di metalli, eccedenti i limiti normativi - D.Lgs. 152/2006) proveniente da Sassello (Savona). Come specie test per il biomonitoraggio è stata scelta la specie *Lactuca sativa* L. della quale sono stati valutati i sintomi di tossicità in termini di riduzione complessiva della crescita in risposta allo stress da metalli.
Il monitoraggio settimanale è iniziato dopo cinque settimane dalla semina delle piante ed è proseguito fino alla dodicesima settimana (in cui è avvenuto lo svaso). La crescita è stata monitorata settimanalmente mediante misurazione delle lunghezze fogliari, secondo un protocollo di monitoraggio messo a punto e fornito a tutte le scuole. Contestualmente, sono stati utilizzati sensori IoT per la misurazione del pH e della temperatura. I parametri registrati sono stati: lunghezza radicale, biomassa fresca di foglie e radici, biomassa secca di foglie e radici, contenuto idrico e rapporto biomassa epigea/ipogea (F/R). I dati sono stati analizzati con Rstudio effettuando il test di normalità e di Mann-Whitney.
L'analisi ha evidenziato una significativa riduzione della biomassa radicale (secca) nei trattati rispetto ai controlli che, correlata al maggior investimento energetico della pianta nello sviluppo della massa epigea, è sintomo della presenza di uno stress. Invece, lunghezza e biomassa fogliare dei trattati, pur risultando inferiori al controllo e con maggiore variabilità, non sono risultati statisticamente significativi ($p>0.05$). Nonostante i trattati abbiano avuto una crescita minore, la specie non è risultata ipersensibile ai metalli presenti nel suolo scelto.
Questo esperimento ha permesso di dimostrare la validità del disegno sperimentale condiviso con le scuole e l'impiego di *Lactuca sativa* L. come specie significativa per il biomonitoraggio di suoli contaminati.
Infine, la sperimentazione ha rappresentato un test per l'implementazione di una WebApp appositamente sviluppata per la raccolta dei dati da parte delle scuole, una loro prima visualizzazione e una loro condivisione tra tutte le scuole partecipanti al progetto.

AUTORI
Giulia Ghita, Clara Conte, Enrica Roccotiello, Università di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita (DISTAV), Corso Europa 26, 16100 Genova
Giorgio Delzanno, Giovanna Guerrini, Università di Genova, Dipartimento di Informatica, Bioingegneria, Robotica e Ingegneria dei Sistemi (DIBRIS), Viale Causa 13,16145 Genova - Via Dodecaneso 35 16146 Genova
Autore di riferimento: Giulia Ghita (Giuliaghita14@gmail.com)

Verde alla riscossa! Foglie capta-polveri VS emissioni portuali

M. Bosio, L. Bisceglia, E. Roccotiello

Nel 2022, il 96% della popolazione urbana dell'Unione Europea è stato esposto a livelli di particolato atmosferico (PM) superiori alle soglie raccomandate dalla World Health Organization (European Environment Agency, 2024). Il PM comprende particelle solide e liquide sospese nell'aria, classificate in base al diametro: grossolano (≤10μm), fine (≤2.5μm) e ultrafine (≤0.1μm). Queste particelle possono penetrare nell'organismo umano, causando pa-

tologie e decessi (Schraufnagel 2020). È affermato che le piante, grazie alla capacità di trattenere il PM sulla superficie fogliare, contribuiscono alla riduzione dell'inquinamento atmosferico.
In questo contesto, il progetto SALPIAM, nell'ambito del Piano Nazionale Complementare (PNC), mira a migliorare la qualità della vita nelle città portuali, studiando anche l'interazione tra vegetazione e inquinamento con l'obiettivo di sviluppare una *Nature-based Solution* (NbS) per mitigare l'impatto degli inquinanti portuali.
Sono state individuate sei stazioni di monitoraggio dell'aria ARPAL e, nelle aree circostanti, sono state campionate le foglie di 22 specie di alberi e arbusti urbani a una quota di 1,50-2,00 m, l'altezza delle vie respiratorie di una persona adulta. Dopo l'essiccazione a 40 °C per 48 ore, le foglie sono state analizzate al Microscopio Elettronico a Scansione (SEM), e le immagini elaborate con il software ImageJ per quantificare e misurare le particelle depositate. I dati sono stati normalizzati su un'area di 1 mm^2 e sulle concentrazioni degli inquinanti rilevate dalle stazioni ARPAL.
I risultati mostrano variazioni significative nella capacità di captazione tra le specie analizzate, sia in termini quantitativi che di dimensione delle particelle trattenute. *Robinia pseudoacacia* L. ha registrato i valori più bassi di captazione di polveri con 236 particelle/mm^2, mentre *Nerium oleander* L. e *Myrtus communis* L. hanno riportato le maggiori concentrazioni di particelle catturate, rispettivamente 9304 e 8574 particelle/mm^2. *Taxus baccata* L. si è distinto per una specializzazione nel catturare particolato fine (≤2.5µm). Sulla base dei risultati ottenuti, è stata avviata una sperimentazione in camera di simulazione atmosferica per approfondire l'efficacia di *M. communis*, *N. oleander* e *T. baccata* nella mitigazione del PM.
Questo studio avrà un ruolo centrale nella progettazione di strategie di mitigazione del PM basate sulla vegetazione, contribuendo a migliorare la qualità dell'aria, il benessere degli abitanti e degli ecosistemi, con un'attenzione particolare alle aree urbane e alle città portuali.

Letteratura citata

European Environment Agency, 2024.
Schraufnagel DE (2020) The health effects of ultrafine particles. Experimental & Molecular Medicine 52: 311–317. https://doi.org/10.1038/s12276-020-0403-3

AUTORI
Mattia Bosio, Enrica Roccotiello, Laboratorio di Botanica Ambientale – Università di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita (DISTAV), Corso Europa 26, 16100 Genova
Lucia Bisceglia, AReSS Puglia – Agenzia Regionale per la Salute ed il Sociale - Lungomare Nazario Sauro 33, Bari
Autore di riferimento: Mattia Bosio (mattia.bosio@edu.unige.it)

Tetti controtendenza: questione di *Sedum*

M. Pianta, M. Calbi, E. Roccotiello, W. Weisser

Tra le *Nature-based Solution* promosse nei contesti urbani, i tetti verdi (in inglese *green roof* – *GR*) giocano un ruolo strategico nel miglioramento della qualità ambientale (EEA 2021). I *GR* consistono in coperture vegetali, piantate o spontanee, poste sopra agli edifici e supportate da stratigrafie complesse (Catalano et al. 2018). Ad oggi fattori sito-specifici e manutentivi che guidano lo sviluppo e le dinamiche delle comunità vegetali dei *GR* risultano in gran parte inesplorati.
Nella città di Ingolstadt (Germania) sono stati indagati 75 *GR*, per caratterizzarne le comunità vegetali e individuare i fattori infrastrutturali, edafici e gestionali che influenzano diversità tassonomica e composizione specifica dei *GR*.
Su ciascun *GR*, i rilievi vegetazionali sono stati svolti all'interno di 2 plot di 1 m^2. I dati su profondità di substrato e altezza del tetto sono stati raccolti in campo, mentre le informazioni su età e pratiche gestionali sono state fornite dai proprietari. In laboratorio sono stati calcolati i valori di ritenzione idrica e contenuto di sostanza organica dei substrati campionati sui *GR*.
I risultati dimostrano che, delle 85 specie censite sui *GR*, 59 sono spontanee. Tuttavia, le specie messe a dimora sono più diffuse, con i generi *Phedimus* e *Sedum* che occupano, complessivamente, il 69% della copertura totale. I modelli statistici evidenziano un aumento significativo della diversità tassonomica delle comunità all'aumentare della profondità del substrato in caso di bassi/moderati livelli di contenuto di acqua e di materia organica del substrato. Inoltre, la diversità tassonomica aumenta nel caso di scerbatura, ma diminuisce con lo sfalcio. Età dei *GR*, contenuto di materia organica e sfalcio sono, invece, i fattori determinanti la composizione specifica delle comunità vegetali.

Questo studio dimostra il ruolo dei *GR* nel supportare comunità vegetali eterogenee e dinamiche, le quali sono principalmente influenzate da caratteristiche del substrato e pratiche di gestione. Dal punto di vista progettuale e manutentivo, i risultati ottenuti evidenziano l'importanza di selezionare le specie da impiegare sui *GR* in accordo alle condizioni sito-specifiche e di evitare gestioni intense che conducono alla semplificazione ecologica delle comunità.

Letteratura citata

Catalano C, Laudicina VA, Badalucco L, Guarino R (2018) Some European green roof norms and guidelines through the lens of biodiversity: Do ecoregions and plant traits also matter? Ecological Engineering 115. https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2018.01.006

European Environment Agency (2021) Nature-based solutions in Europe policy, knowledge and practice for climate change adaptation and disaster risk reduction, Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2800/919315

AUTORI

Marta Pianta, Enrica Roccotiello, Università di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita (DISTAV), Corso Europa 26, 16100 Genova

Mariasole Calbi, Università di Firenze, Dipartimento di Biologia, Via La Pira 4, 50121 Firenze

Wolfgang Weisser, Technical University of Munich (TUM), Terrestrial Ecology Research Group, School of Life Sciences, 85354 Freising, Germany

Autore di riferimento: Marta Pianta (marta.pianta@edu.unige.it)

Calendula vs metalli: uno scontro all'ultimo accumulo?

C. Conte, E. Roccotiello

Gli attuali livelli di contaminazione delle matrici ambientali compromettono la funzionalità degli ecosistemi e il benessere degli organismi viventi. Il suolo è tra i comparti ambientali più esposti a diversi tipi di inquinanti, tra cui i metalli pesanti. Diverse sono le strategie adottate per la mitigazione e il risanamento ambientale. Tra queste, la *phytoremediation* (bonifica ambientale tramite piante) risulta un approccio vantaggioso in termini di costi e benefici (Pouresmaieli et al. 2022). Generalmente, le pratiche di *phytoremediation* non considerano l'impatto estetico dell'intervento e prevedono spesso l'uso di specie alloctone e/o di modesto valore ornamentale. Tuttavia, è possibile impiegare piante iperaccumulatrici ornamentali. Queste specie sono in grado di riqualificare suoli inquinanti e di rispondere a criteri estetici e di accettazione pubblica altamente rilevanti in alcuni contesti, come quelli urbani. Alcuni studi testimoniano l'impiego delle specie ornamentali in interventi di *phytoremediation* (Rocha et al. 2022), ma poche sono le informazioni riguardo al loro utilizzo in suoli urbani inquinati.

Scopo del lavoro è pertanto quello di valutare il potenziale di accumulo di *Calendula officinalis* L., una specie ornamentale parzialmente documentata in letteratura per questo possibile impiego (Liu et al. 2008), valutandone il possibile uso in Nature-based Solution urbane.

Sono state testate 50 piante in substrato di germinazione (controllo) e altrettante in suolo urbano contaminato da metalli pesanti (trattato) ed esposte in condizioni naturali di luce e irrigazione 2 volte a settimana per un periodo di 4 mesi. Al fine di valutare la performance della pianta, sono stati monitorati e analizzati parametri biometrici ed ecofisiologici.

Dai risultati emerge una produzione di biomassa radicale (secca) simile tra i due trattamenti, mentre a livello fogliare la biomassa è significativamente maggiore nel controllo. Tale dato è ulteriormente confermato da un rapporto di biomassa foglie/radici superiore nel controllo rispetto al trattato, in cui invece la scelta di investire nella produzione di biomassa radicale è da ricercarsi in una possibile risposta di detossificazione della pianta alla presenza di inquinanti (Yan et al 2020). Il contenuto idrico del trattato presenta valori superiocri e significativi rispetto al controllo, mentre dall'area fogliare misurata emerge una tendenza superiore per le piante cresciute in terreno inquinato. Infine, l'attività fotosintetica è di poco inferiore nel trattato, seppure i parametri ritrovati siano per entrambe le condizioni al di sopra del limite fisiologico di riferimento. Dallo studio si evince che *C. officinalis* potrebbe essere utilizzata in interventi di *phytoremediation* data la sua capacità di tolleranza e accumulo di metalli in suoli contaminati che la renderebbero impiegabile in contesti urbani.

Letteratura citata

Liu J, Zhou Q, Sun T, Wang S (2008) Growth Responses of Three Ornamental Plants to Cd and Cd–Pb Stress and Their Metal Accumulation Characteristics. Journal of hazardous materials 151: 261-267.

Pouresmaieli M, Mohammad A, Pegah F, Paridokht A, Matin M (2022) Recent Progress on Sustainable Phytoremediation of Heavy Metals from Soil. Journal of Environmental Chemical Engineering 10 (5): 108482.
Rocha CS, Rocha DC, Kochi LY, Carneiro DNM, Reis MVD, Gomes MP (2022) Phytoremediation by Ornamental Plants: A Beautiful and Ecological Alternative. Environmental Science and Pollution Research 29 (3): 3336–354.
Yan A, Wang Y, Tan SN, Yusof MLM, Ghosh S, Chen Z (2020) Phytoremediation: A Promising Approach for Revegetation of Heavy Metal-Polluted Land». Frontiers in Plant Science 11 (4): 1-15. https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00359359

AUTORI
Clara Conte, Enrica Roccotiello, Università di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita (DISTAV), Corso Europa 26, 16100 Genova
Autore di riferimento: Clara Conte (clara.conte@edu.unige.it)

Monitoraggio di insetti xilofagi (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) nei Giardini Botanici Hanbury (Liguria, Imperia)

F. Boero, E. Zappa, M. Mariotti, S. Vanin

Gli scolitidi (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) sono un complesso di coleotteri xilofagi di ambienti forestali che comprende circa 6500 specie distribuite in oltre 250 generi. La maggior parte delle specie si sviluppa sotto la corteccia di piante arboree, oppure in profondità nel legno di alberi vivi o morti da poco tempo. Nel primo caso, vengono chiamati scolitidi corticicoli o "floematici" ed utilizzano come sede riproduttiva il floema. Nel secondo caso, vengono chiamati scolitidi lignicoli o "xilematici", o più correttamente "xilomicetofagi", in quanto hanno evoluto complesse simbiosi con funghi (*Ambrosia* spp.), che utilizzati come integratori trofici, permettono all'insetto di svilupparsi nei tessuti legnosi, poveri di sostanze nutritive. L'infestazione di questi insetti determina un deterioramento dei tessuti floematici o xilematici entro i quali vengono scavati complessi e caratteristici sistemi di gallerie che in breve tempo portano alla morte della pianta. I danni sono spesso ingenti, sia dal punto di vista economico, con morte improvvisa di vasti soprassuoli forestali, sia dal punto di vista idrogeologico, ecologico e paesaggistico (Faccoli 2015). In Italia sono presenti circa 150 specie di scolitidi nativi, per lo più corticicoli, ma negli ultimi anni è stata segnalata la presenza di alcune specie aliene di nuova introduzione appartenenti al genere *Xylosandrus* (scolitidi xilomicetofagi), originario dell'Asiatica tropicale con specie altamente dannose. In particolare, si stanno attualmente diffondendo in Europa, compresa l'Italia, tre specie *Xylosandrus germanus*, *X. crassiusculus* e *X. compactus*. Si tratta di specie ad alta polifagia in grado di attaccare diverse specie legnose, principalmente latifoglie, ma talvolta anche conifere, comprese specie tipiche della macchia mediterranea. Per *X. crassiusculus* e X. *compactus* sono noti in tutto il mondo più di 200 potenziali alberi ospiti appartenenti ad almeno 60 famiglie diverse. La mancanza di ospiti specifici e la loro strategia riproduttiva (inbreeding) consentono a queste specie una veloce e rapida diffusione in nuovi ambienti. La presenza contemporanea di queste tre specie, già segnalata nel Parco Nazionale del Circeo, ha il potenziale per alterare significativamente gli ecosistemi forestali, influenzando la distribuzione e l'abbondanza di alcune piante, la pressione predatoria, la competizione per cibo e spazio e la composizione fungina (Rassati et al. 2016). Al fine di verificare la presenza di diverse specie esotiche nella Liguria occidentale, i Giardini Botanici Hanbury hanno messo in atto un monitoraggio continuo di insetti scolitidi, attraverso l'installazione di trappole ad imbuti sovrapposti. I risultati di questa attività sono di fondamentale importanza per il monitoraggio degli scolitidi esotici e nativi, delle dinamiche delle loro popolazioni e, di conseguenza, per la progettazione di strategie di controllo e contenimento tempestive ed efficaci.

Letteratura citata

Faccoli M (2015) Scolitidi d'Europa: tipi, caratteristiche e riconoscimento dei sistemi riproduttivi. WBA Handbooks 5, Verona: 9-33.
Rassati D, Lieutier F, Faccoli M (2016) Alien wood-boring beetles in Mediterranean regions. In: Paine T Lieutier F (Eds.) Insects and Diseases of Mediterranean Forest Systems. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24744-1_11

AUTORI
Francesca Boero, Mauro Mariotti, Stefano Vanin, Università degli Studi di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita (DISTAV), Corso Europa 26, 16100 Genova
Elena Zappa, Giardini Botanici Hanbury, Università di Genova, Corso Montecarlo 43, 18039 Ventimiglia (Imperia)
Autore di riferimento: Francesca Boero (francesca.boero@edu.unige.it)

Foreste mediterranee: metodologie di rilievo e campionamento su larga scala

G. Biffoni, C. Bonifazio, I. Briozzo, S. Tripi, M. Guerrina, L. Doni, L. Minuto, A. Costanzo, F. Todaro, A. Modaffari, G. Calvia, G. Bacchetta, G. Casazza

Il progetto BIODIVERSA+ INTEGRADIV (prosecuzione del progetto WOODIV), si concentra sulla conservazione delle foreste mediterranee, affrontando tre domande centrali: 1) dove si trovano le aree ad alta biodiversità nell'Europa mediterranea, 2) quale sia il livello di integrità delle foreste euro-mediterranee e 3) come si originino i pattern spaziali di biodiversità (https://www.biodiversa.eu/2023/04/19/integradiv/).
Il presente lavoro si è focalizzato sulle specie arboree, utilizzando una griglia a celle di 10x10 km per registrare i dati di presenza e raccogliere tratti funzionali rappresentativi della strategia ecologica delle specie (SLA delle foglie, densità del legno, massa dei semi) (Monnet et al. 2021).
Durante le campagne di campo del 2023 e 2024 sono stati effettuati 162 giorni di lavoro, nel corso dei quali sono state registrate 7.975 osservazioni di presenza di specie e raccolti 267 campioni per la misura di tratti funzionali (104 foglie, 110 carote di tronco, 53 semi), riferiti a 52 specie target. Il lavoro ha affrontato diverse criticità operative, tra cui la difficoltà nel reperire coordinate affidabili per specie rare (es. *Fontanesia phillyreoides*), l'assenza di frutti maturi in molte popolazioni (es. *Malus florentina*), le restrizioni legate alla raccolta di specie particolarmente protette (es. *Zelkova sicula*) e gli ostacoli nell'accesso ad aree soggette a limitazioni, come la Riserva Statale di Castel Porziano.
Questo lavoro ha costituito la base per future analisi macro-ecologiche sulla distribuzione delle specie e i relativi drivers, inoltre contribuisce alla costruzione di un quadro condiviso per la valutazione della biodiversità e dello stato di conservazione delle foreste mediterranee in Europa.

Letteratura citata

Monnet AC, Cilleros K, Médail F et al. (2021) WOODIV, a database of occurrences, functional traits, and phylogenetic data for all Euro-Mediterranean trees. Scientific Data. vol. 8, 89. - https://doi.org/10.1038/s41597-021-008733
Biodiversa+ Integradiv website: https://www.biodiversa.eu/2023/04/19/integradiv/

AUTORI

Geordie Biffoni, Chiara Bonifazio, Ian Briozzo, Silvia Tripi, Maria Guerrina, Lucia Doni, Luigi Minuto, Angelo Costanzo, Francesco Todaro, Gabriele Casazza, Università degli Studi di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita (DISTAV), Corso Europa 26, 16100 Genova
Giacomo Calvia, Free University of Bozen-Bolzano, Faculty of Agricultural, Environmental and Food Sciences, Piazza Università 5, 39100 Bozen-Bolzano
Gianluigi Bacchetta, Università degli Studi di Cagliari, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente (DiSVA), Cittadella Universitaria, S.P. Monserrato-Sestu Km 0,700, 09042 Monserrato
Antonino Modaffari - Libero professionista

Autore di riferimento: Geordie Biffoni (geordie.biffoni@edu.unige.it)

Checklist della flora delle Alpi Liguri, Marittime, Alpi e Prealpi di Provenza: un database per la raccolta di tratti funzionali

D. Casalino, M. Adamo, G. Casazza, M. Guerrina, L. Minuto, M. Mucciarelli

Le checklist sono strumenti importanti per la ricerca scientifica e per l'aggiornamento della Flora di un territorio: diventano ancora più rilevanti se associate ad un unico dataset contenente i tratti funzionali delle relative specie.
Con questo lavoro si è provveduto a sviluppare un database che raccoglie tratti funzionali e stato di conservazione delle specie presenti nelle prime tre sezioni delle Alpi secondo la classificazione SOIUSA (I. Alpi Liguri; II. Alpi Marittime; III. Alpi e Prealpi di Provenza) corrispondenti a circa 16.631 km ^{2}.
Utilizzando la nomenclatura proposta da International Plant Name Index (IPNI) sono stati omogeneizzati i differenti sistemi nomenclaturali per l'Italia e la Francia.
Tassonomia, tratti ecologici, morfologici, habitat e stato di conservazione delle specie sono stati ottenuti da fonti differenti (TRY, baseflor, GIFT, FloraVeg.EU, normative nazionali e sovranazionali) e Flore nazionali.

Secondo i risultati preliminari, sono presenti 4134 specie, di cui il 95,4% ha portamento erbaceo. La forma biologica dominante è quella delle emicriptofite (49,76 %) seguita da quella delle terofite (22,44%), fanerofite (7.56%), geofite (10,90%) e camefite (7,68%). L'entomofilia risulta il tipo di impollinazione più diffuso (59,8%) seguito dall'autogamia (16,7%) e con contributo rilevante (16,5%) dell'anemofila. Le strategie di dispersione principali sono la zoocoria (34%), l'autocoria (30,9%) e l'anemocoria (27,1%).
Sono presenti 136 endemismi o subendemismi, per il 92% dei quali non è valutato lo stato di conservazione (NE). Il 5% è categorizzato come a Minor Preoccupazione (LC) mentre il restante è valutato come vulnerabile o in pericolo.
Il database ha l'obiettivo di essere liberamente accessibile e di essere aggiornato nel tempo. Contenendo informazioni sui tratti funzionali e sullo stato di conservazione delle specie, questo strumento si configura come un importante supporto sia per lo sviluppo di azioni volte alla conservazione e gestione delle specie, sia per studi scientifici in questa importante area.

AUTORI

Davide Casalino, Gabriele Casazza, Maria Guerrina, Luigi Minuto, Università degli Studi di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita (DISTAV), Corso Europa 26, 16132 Genova
Martino Adamo, Marco Mucciarelli, Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi (DBIOS), Viale Mattioli 25, 10125 Torino

Autore di riferimento: Davide Casalino (davide.casalino@edu.unige.it)

Differenziazione delle nicchie ecologiche di *Campanula* sect. Heterophylla nelle Alpi Sud-Occidentali

I. Briozzo, C. Bonifazio, D. Casalino, G. Casazza, E. Tambussa, M. Mariotti

Le specie *Campanula sabatia*, *C. macrorhiza*, *C. fritschii*, *C. cochleariifolia*, *C. stenocodon* e *C. rotundifolia* appartengono a *Campanula* sect. *Heterophylla* e coesistono nelle Alpi Sud-Occidentali, mostrando diversi gradi di sovrapposizione spaziale, climatica e microambientale. Questo studio ne analizza la differenziazione ecologica e il rischio di competizione, con particolare attenzione a *C. sabatia*, specie endemica e vulnerabile tutelata dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE).
Abbiamo analizzato 6.797 segnalazioni di presenza provenienti dalle banche dati SILENE, LI.BI.OSS. e WIKIPLANTBASE. Per ciascuna specie sono stati selezionati cinque siti. In ogni sito sono stati allestiti tre plot di 4 m^2. I dati microambientali sono stati raccolti con una griglia a 100 punti di contatto, registrando la copertura percentuale di vegetazione, suolo nudo, ghiaia, pietre, blocchi, roccia affiorante, muschi, licheni e lettiera.
La sovrapposizione spaziale, valutata con il metodo convex hull in QGIS, è risultata elevata tra *C. macrorhiza* e *C. fritschii*, *C. stenocodon, C. fritschii*, *C. cochleariifolia, C. stenocodon*, mentre *C. sabatia* ha mostrato minime intersezioni geografiche. L'analisi climatica, condotta secondo il metodo di Broennimann et al. 2012, ha individuato due gruppi: *C. stenocodon* e *C. cochleariifolia*, associate a temperature più fredde e precipitazioni elevate, e *C. sabatia*, *C. macrorhiza* e *C. fritschii* adattate a condizioni più calde e aride. La differenziazione microambientale, analizzata con PCA e testata con Kruskal-Wallis, evidenzia che *C. macrorhiza* predilige aree rocciose stabili, mentre *C. fritschii* predilige substrati mobili. *C. stenocodon* si insedia su substrati instabili, a differenza di *C. cochleariifolia* che predilige ambienti consolidati. *C. sabatia* risulta ecologicamente isolata, occupando microhabitat distinti.
L'ampia sovrapposizione tra *C. stenocodon* e *C. cochleariifolia* suggerisce un rischio elevato di interazioni competitive e possibili fenomeni di ibridazione. *C. sabatia*, al contrario, sembra meno esposta alla competizione grazie alla sua nicchia ecologica distinta. Questi risultati offrono indicazioni utili per la conservazione delle specie.

Letteratura citata

Broennimann O, Fitzpatrick MC, Pearman PB, Petitpierre B, Pellissier L, Yoccoz NG, Thuiller W, Fortin MJ, Randin C, Zimmermann NE, Graham CH, Guisan A (2012) Measuring ecological niche overlap from occurrence and spatial environmental data. Global Ecology and Biogeography 21(4): 481-497.

AUTORI

Ian Briozzo, Chiara Bonifazio, Davide Casalino, Gabriele Casazza, Elisa Tambussa, Mauro Mariotti, Università degli Studi di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita (DISTAV), Corso Europa 26, 16100 Genova

Autore di riferimento: Ian Briozzo (ianbriozzo@hotmail.com)

Prove di germinazione e vitalità dei semi in *Gentiana ligustica* R. Vilm. & Chopinet

M. Montone, I. Briozzo, L. Dixon, M. Laqueuille, K. Diadema, C. Mascarello, E. Zappa, L. Minuto, G. Casazza, M. Mariotti, B. Ruffoni, M. Savona

Gentiana ligustica R. Vilm. & Chopinet (Gentianaceae) è una specie erbacea endemica delle Alpi sud-occidentali, inclusa negli all. II e IV della Direttiva Habitat (Dir. 92/43/CEE), nell'all. I della Convenzione di Berna, nella L.R. della Liguria n° 28 del 10.7.2009. È una specie elencata nella Lista Rossa italiana ed europea come LC (Least Concern), la cui minaccia principale è legata all'isolamento geografico, allo stato di conservazione inadeguato e al declino del numero degli individui. Per tali motivi *G. ligustica* è una delle 29 specie selezionate nel Progetto LIFE SEEDFORCE, il cui obiettivo principale è quello di migliorare il loro stato di conservazione attraverso la propagazione. *G. ligustica* presenta gravi problemi di germinazione e, al fine di ottenere nuovi individui da reintrodurre *in situ*, è stata valutata la capacità germinativa *in vivo* e *in vitro* di semi raccolti in popolazioni spontanee presenti in differenti aree delle Alpi italo-francesi: Brec d'Utelle (4413), M. Grai (G1/4414-4418), M. Grammondo (GR/4419), Testa d'Alpe (TDA/4420), Petit Brec (4421), Utelle Les Pras (4422), Levens Mont Férion (4423), Col du Dragon (4424), Col du Berceau (4425) e Mont Razet (4426). Per G1, GR e TDA, 10 semi per ogni popolazione sono stati utilizzati per valutare la vitalità (TTC test) e la più alta percentuale si è registrata per GR (19%). Per la popolazione G1, solo 1,3% dei semi sterilizzati con EtOH (70%) e NaOCl (1%) sono germinati in vitro su MS (1962), dopo 60 gg a 4 °C al buio. Dai 16 seedlings selezionati, dopo trasferimento su substrato di moltiplicazione MS + BA 0,3 mg/L (23°C, 16/8h PPFD 30 µE m−2 s−1), si sono ottenute, ad oggi, 252 plantule, materiale idoneo per la moltiplicazione massiva in vitro. Per la popolazione G1, 5 accessioni differenti sono state sottoposte a due diversi trattamenti in vivo (T1: semina in torba e perlite, al buio a 4 °C per due mesi; immersione delle vaschette in GA3 1000 ppm per 24h; dilavamento con acqua deionizzata/ T2: immersione delle vaschette in GA3 1000 ppm per 24h; dilavamento con acqua deionizzata; semina in torba e perlite, al buio a 4 °C per due mesi) e tenuti a 18 °C (16/8h PPFD 30 µE m−2 s−1). Il trattamento più efficace è stato T1, garantendo il 28% per l'accessione 3 e 16% se si considerano tutte le accessioni.
Per tutte le popolazioni (4413-4426), è stata condotta una prova di germinazione *in vitro* senza sottoporre i semi al protocollo di sterilizzazione, utilizzando carta bibula imbibita con GA3 200 ppm. I semi sono stati tenuti al buio a 15 °C e, dopo l'emissione della radichetta, sono stati trasferiti su H_2O + agar 6 g/L+ saccarosio 15 g/L + Cefotaxime 5 ml/L + PPM 10 ml/L. I seedlings ottenuti sono stati poi trasferiti in vasi contenenti un mezzo MS + BA 0,2 mg/L per favorire la moltiplicazione. Il miglior risultato è stato ottenuto per l'accessione 4422 (69% di germinazione).
Per le popolazioni GR e TDA, la prova di germinazione è stata condotta in sterilità, per 90 gg. al buio, testando due temperature ed utilizzando come supporto carta bibula imbibita con GA3 (200 ppm) ma i semi non sono stati sottoposti a trattamenti disinfettanti per non alterare l'eventuale capacità germinativa. Il 3% dei semi di GR sono germinati a 10 °C ed il 6% si è registrato per la popolazione TDA a 15 °C.

AUTORI
Michela Montone, Carlo Mascarello, Barbara Ruffoni, Marco Savona, CREA OF Centro di Ricerca Orticoltura e Florovivaismo, Corso degli Inglesi 508, 18038 Sanremo (Imperia)
Ian Briozzo, Luigi Minuto, Gabriele Casazza, Mauro Mariott, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita, Università di Genova, Corso Europa 26, 16132 Genova
Lara Dixon, Manon Laqueuille, Katia Diadema, Conservatoire Botanique National Méditerranéen, 34 avenue Gambetta, 83 400 Hyères (France)
Elena Zappa, Centro di Servizi per i Giardini Botanici Hanbury, Università di Genova, Corso Montecarlo 43, 18039 Ventimiglia (Imperia)
Autore di riferimento: Marco Savona (marco.savona@crea.gov.it)

Le ricerche archeobotaniche del LASA (Laboratorio di Archeologia e Storia Ambientale - Centro Interdipartimentale di Ricerca)

B.I. Menozzi, C. Molinari, R. Santeramo, D. Attolini, C. Montanari, A.M. Stagno

Il LASA nasce nel 1995 come Laboratorio Interfacoltà tra le Facoltà di Lettere e Filosofia e di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, formalizzato poi nel 2018 come Centro Interdipartimentale di Ricerca – Laboratorio di

Archeologia e Storia Ambientale (CIR-LASA) tra i Dipartimenti DAFIST e DISTAV dell'Università di Genova (Stagno 2013).
L'obiettivo principale è quello di svolgere attività di ricerca interdisciplinare per la ricostruzione storica delle dinamiche ambientali, attraverso la collaborazione tra archeologi, botanici, geografi, storici, geologi e zoologi.
Attualmente le attività di ricerca archeobotanica - in particolare palinologia, antracologia e dendroecologia - interessano l'Appenino Ligure, la Cerdagne (Francia) e tre aree in Spagna (Álava, Paesi Baschi; Allande, Asturie e Sierra Nevada, Andalusia), grazie principalmente al finanziamento di diversi progetti di ricerca nazionali e internazionali.
Tra i casi di studio palinologici conclusi recentemente, il sito di Moglia del Chirlo, situato in alta val Trebbia (Molinari et al. 2025), ha dato la possibilità di incrociare i risultati delle analisi polliniche, dei micro e macro-frammenti di carbone e dei palinomorfi non pollinici con dati di archivio e geografico-storici e con i risultati di indagini archeologiche.
Le indagini archeobotaniche mostrano che la composizione e la struttura della vegetazione sono cambiate significativamente nel periodo compreso tra l'inizio del XV° secolo e i nostri giorni. Tali modificazioni sono attribuibili a variazioni nell'uso del suolo e nella gestione del fuoco e dei livelli della falda acquifera.
L'identificazione di specie indicatrici della passata presenza di boschi, brughiere, prati, pascoli, coltivi e zone umide ha evidenziato, a partire dall'inizio del XX° secolo, la scomparsa di paesaggi più "complessi" di quelli attuali, probabilmente dovuta al venir meno delle pratiche di allevamento, e poi all'abbandono più generalizzato.
Infine, i risultati ottenuti hanno consentito di valutare l'impatto delle variazioni nell'uso del suolo sulla biodiversità e di ipotizzare come queste informazioni potrebbero essere utilizzate per una migliore gestione e valorizzazione degli ecosistemi attuali.

Letteratura citata

Molinari C, Menozzi BI, Montanari C, Branch N, Stagno AM (2025) Multidisciplinary approach for reconstructing past local land-use practices: Two case studies from the Ligurian Apennines, north-western Italy. The Holocene, vol. 35: 6-7. https://doi.org/10.1177/09596836251320326

Stagno AM (2013) I progetti di ricerca del LASA (1992–2010) In: Cevasco R (Ed.) La natura della montagna: studi in ricordo di Giuseppina Poggi: 273–328. Oltre Edizioni, Sestri Levante (Genova).

AUTORI

Bruna Ilde Menozzi, Chiara Molinari, Università di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita (DISTAV), Laboratorio di Archeobotanica, Paleobotanica e Palinologia, Laboratorio di Archeologia e Storia Ambientale, Corso Europa 26, 16132 Genova
Riccardo Santeramo, Davide Attolini, Carlo Montanari, Laboratorio di Archeologia e Storia Ambientale, Corso Europa 26, 16132 Genova
Anna Maria Stagno, Università di Genova, Dipartimento di antichità, filosofia e storia (DAFIST), Laboratorio di Archeologia e Storia Ambientale, Via Balbi 4, 16126 Genova

Autore di riferimento: Bruna Ilde Menozzi (bruna.menozzi@unige.it)

Intossicazioni alimentari da funghi: cenni di classificazione e micetismi particolari

M. Benvenuti

Le intossicazioni causate dal consumo di funghi rappresentano un problema sanitario complesso, sia per la difficoltà di diagnosi tempestiva sia per la carenza di dati epidemiologici strutturati. Il coinvolgimento di funghi nella patologia umana e animale può essere ricondotto a tre grandi categorie:
Micosi – infezioni provocate dalla colonizzazione e proliferazione di miceti patogeni all'interno dell'organismo ospite;
Micotossicosi – intossicazioni dovute all'ingestione di alimenti contaminati da micotossine, metaboliti secondari tossici prodotti da muffe (soprattutto appartenenti ai generi *Aspergillus, Penicillium* e *Fusarium*);
Micetismi – sindromi tossiche causate dall'ingestione di sporomi (strutture riproduttive macroscopiche, precedentemente indicate come carpofori) di funghi macroscopici, principalmente appartenenti ai phyla *Basidiomycota* e *Ascomycota*, contenenti tossine termostabili prodotte dal fungo stesso.
Il quadro clinico dei micetismi è estremamente variegato, e in molti casi le tossine responsabili non sono ancora state completamente identificate o caratterizzate. Questo rende difficile l'approccio terapeutico, che si basa

spesso su misure sintomatiche e supporto intensivo, più che su antidoti specifici. Nel presente contributo vengono esaminate alcune delle intossicazioni fungine meno comuni, con particolare attenzione alle difficoltà classificatorie, ai quadri clinici associati, ai possibili approcci terapeutici e agli strumenti diagnostici disponibili. Una delle principali criticità nella gestione clinica delle intossicazioni da funghi è proprio la mancanza di una classificazione clinico-tossicologica univoca, capace di descrivere in modo sistematico le sindromi da ingestione di specie fungine tossiche. Sebbene nel corso degli anni siano state proposte varie classificazioni, la maggior parte delle nostre conoscenze deriva da studi di casi clinici e da osservazioni retrospettive. Alcuni studi sistematici sono stati condotti per classificare e caratterizzare le intossicazioni maggiori, come quelle da amatossine (presenti in *Amanita phalloides, Galerina* spp., *Lepiota* spp.) o da orellanine (in *Cortinarius* spp.), mentre risultano ancora lacunosi i dati relativi a sindromi minori, come quelle puramente gastroenteriche o neurotossiche transitorie. Il tempo di latenza tra l'ingestione del fungo e la comparsa dei sintomi rappresenta uno dei principali criteri diagnostici per valutare la gravità potenziale dell'intossicazione. A questo proposito, le sindromi vengono comunemente suddivise in: Sindrome a breve latenza: esordio dei sintomi da 30 minuti a 6 ore dall'ingestione, generalmente associate a tossicità gastrica o neurovegetativa (es. *Entoloma, Clitocybe, Inocybe*); Sindrome a lunga latenza: esordio oltre le 6 ore, fino a 14 ore o più, potenzialmente letali per danno epatico o renale (es. sindrome falloidea, orellanica, giromitrinica). Dopo la valutazione dei tempi di latenza e del quadro clinico iniziale, la seconda fase del processo diagnostico prevede l'identificazione delle specie fungine ingerite, quando possibile tramite analisi micologiche dirette (resti del pasto, vomito, feci) e riconoscimento molecolare. Fondamentale è anche l'identificazione delle tossine coinvolte, degli organi bersaglio (fegato, reni, sistema nervoso centrale, gastrointestinale) e, conseguentemente, la definizione di un piano terapeutico adeguato. Sono state proposte le principali sindromi da intossicazione da funghi, con indicazione delle tossine note, delle specie implicate, dei metodi di analisi disponibili e delle azioni terapeutiche raccomandate, suddivise in base all'organo bersaglio principale. Questa classificazione, pur non esaustiva, intende fornire un supporto pratico alla gestione clinica e tossicologica di un fenomeno che, sebbene raro rispetto ad altre intossicazioni alimentari, può comportare esiti gravi o fatali in caso di ritardo diagnostico.

AUTORI

Mirko Benvenuti Sezione di Dermatologia, Dipartimento di Scienze della Salute (DISSAL), Università di Genova, Via Pastore 1, 16132 Genova

Autore di riferimento: Mirko Benvenuti (mirko.benvenuti@edu.unige.it)

Centro Studi Tartufo: una novità nell'entroterra ligure

C. Granata, M. Bazzano, S. Di Piazza, S. Oddone, I. Traverso, M. Zotti

Il tartufo rappresenta una risorsa naturale di grande valore ecologico, economico e culturale. Negli ultimi anni, la Liguria ha visto un crescente interesse verso questa eccellenza gastronomica, testimoniato dall'aumento del numero dei tartufai attivi sul territorio. In risposta a questa tendenza, la Regione Liguria ha istituito, con la Legge Regionale n. 2/2022, il Centro Sperimentale per la Tartuficoltura (C.S.T.), con sede a Millesimo (Savona). Il C.S.T. nasce dalla collaborazione tra enti pubblici e scientifici: il Parco Naturale Regionale di Bric Tana, il Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita (DISTAV) dell'Università di Genova, e l'Associazione Tartufai e Tartuficoltori Liguri (ATTL).
L'attività inaugurale del centro è stata ospitata nell'ottobre 2024 in occasione della Fiera Nazionale del Tartufo di Millesimo, evento che ha sancito l'apertura verso il pubblico e la comunità scientifica. Tra i principali obiettivi del C.S.T. figura il censimento e caratterizzazione delle tartufaie naturali, con particolare riguardo a quelle di *Tuber magnatum* Picco, nella Val Bormida.
Il progetto prevede inoltre il coinvolgimento attivo di studenti e ricercatori attraverso attività di tesi e percorsi formativi, con l'obiettivo di costituire un punto di riferimento regionale per la ricerca, la conservazione e la valorizzazione del tartufo e dei suoi habitat naturali.

AUTORI

Celeste Granata, Simone Di Piazza, Mirca Zotti, Università di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita (DISTAV), Laboratorio di Micologia, Corso Europa 26, 16100 Genova
Serena Oddone, Isabella Traverso, Regione Liguria, Direzione Generale Agricoltura, Aree Protette e Natura, Settore Politiche della Natura e delle Aree Interne, Protette e Marine, Parchi e Biodiversità, Via D'Annunzio 111, 16121 Genova
Maurizio Bazzano Associazione Tartufai e Tartuficoltori Liguri. Millesimo (Savona)

Autore di riferimento: Mirca Zotti (mirca.zotti@unige.it)

Caratterizzazione di microfunghi in suoli di vigneti: l'esperienza del progetto RAISE

S. Giusto, M. De Benedetto, G. Cecchi, S. Zappatore, S. Di Piazza, M. Zotti

Il progetto PNRR RAISE (*Robotics & AI for Socio-economic Empowerment*) ha l'obiettivo di sviluppare soluzioni tecnologiche avanzate con un focus sull'agricoltura di precisione. Il nostro gruppo è coinvolto nello SPOKE 3 - Progetto 5, sviluppando un biostimolante su misura con un consorzio di microrganismi nativi (in particolare funghi) isolati dal suolo di vigne liguri. Questo biostimolante sarà applicato, tramite droni terrestri, nel vigneto pilota fornito dalla azienda vitivinicola "Durin" di Albenga. Inoltre, nel vigneto sarà presente una rete di sensori per l'acquisizione in tempo reale di parametri ambientali. I dati raccolti potranno essere utilizzati in futuro all'interno di un sistema di supporto alla decisione per definire le azioni più convenienti da intraprendere in vigna, comprese le pratiche di utilizzo di biostimolanti. Nei vigneti dell'azienda sopracitata sono stati raccolti campioni di suolo provenienti da diverse aree del vitigno e sono state isolate unità formanti colonia per l'identificazione morfologica. L'identificazione molecolare è stata effettuata utilizzando la regione ITS e *barcode* secondari come beta tubulina o calmodulina. I ceppi sono stati valutati per la loro capacità di stimolare la crescita delle piante attraverso test colturali che testano la capacità di solubilizzazione del fosfato e la produzione di acidi organici. I risultati preliminari mostrano 194 unità formanti colonia appartenenti a 13 generi, con 29 ceppi identificati, molti dei quali mostrano significative proprietà di promozione della crescita della pianta (Khan et al. 2008; Maity et al. 2014). I prossimi passi prevedono la selezione dei migliori ceppi per la formulazione di fertilizzanti e l'esecuzione di test sul campo. Inoltre, l'utilizzo di droni terrestri rappresenta una soluzione innovativa e sostenibile, riducendo l'impiego di trattamenti chimici e ottimizzando l'applicazione di risorse in modo mirato, con potenziali benefici, sia per l'ambiente che per la produttività agricola (Pulcini et al. 2023). La ricerca da parte nostra continua a concentrarsi sull'analisi dei ceppi più promettenti per massimizzare l'efficacia del biostimolante. Una volta completata la selezione, saranno avviati i test sul campo per valutare l'efficacia in condizioni reali.

Letteratura citata

Khan S A, Hamayun M, Yoon H, Kim H Y, Suh S J, Hwang S K, Kim J M, Lee I J, Choo Y S, Yoon U H, Kong W S, Lee B M, Kim J G (2008) Plant growth promotion and *Penicillium citrinum*. BMC Microbiology 8: 1-10. https://doi.org/10.1186/1471-2180-8-231

Maity A, Pal R K, Chandra R, Singh N v (2014) *Penicillium pinophilum*-A novel microorganism for nutrient management in pomegranate (*Punica granatum* L.) Scientia Horticulturae 169: 111–117. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2014.02.001

Pulcini L, Bona E, Vaudano E T, Tsolakis C, Garcia-Moruno E, Costantini A, Gamalero E (2023) The Impact of a Commercial Biostimulant on the Grape Mycobiota of *Vitis vinifera* cv. Barbera Microorganisms 11(8): 1-20. https://doi.org/10.3390/microorganisms11081873

AUTORI

Silvia Giusto, Michael De Benedetto, Grazia Cecchi, Simone Di Piazza, Mirca Zotti, Università degli Studi di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita (DISTAV), Corso Europa 26. 16100 Genova

Sandro Zappatore, Dipartimento di Ingegneria Elettrica, Elettronica e delle Telecomunicazioni e Architettura Navale, Università di Genova, Via Opera Pia 11[A], 16145 Genova

Autore di riferimento: Silvia Giusto (silvia.giusto@edu.unige.it)

Micodiversità in *Eunicella cavolini* e *Paramuricea clavata*: un caso studio

M. De Benedetto, E. Rosa, G. Cecchi, S. Di Piazza, M. Zotti

Le gorgonie sono tra le specie costruttrici più importanti nel Mediterraneo, creano "foreste animali" tipiche delle facies del coralligeno, rivelando di essere fondamentali *hot-spot* di biodiversità. Negli ultimi anni, le popolazioni di questi organismi sembrano essere in costante declino a causa di molteplici fonti di stress: cambiamenti climatici, acidificazione delle acque, pesca, ecc. Sottoposti a tali condizioni, questi ottocoralli sono più vulnerabili ai potenziali agenti patogeni. I funghi marini potrebbero avere un ruolo importante, in questo contesto, essendo patogeni opportunisti per i coralli, tuttavia, le ricerche a tal proposito risultano essere poche. Questo studio esplora la diversità fungina associata a due importanti specie di ottocoralli mediterranei: *Paramuricea clavata* (Risso, 1826) ed *Eunicella cavolini* (Koch, 1887). Gli antozoi sono stati analizzati, sia in condizione di salute, che di stress per quattro mesi, tra settembre e dicembre del 2018. Attraverso analisi colturali e molecolari sono

state identificate 30 specie fungine, principalmente appartenenti al *phylum* Ascomycota. Sono state osservate variazioni stagionali nella diversità fungina, con un picco in dicembre, forse legato a un importante evento di mareggiata avvenuto in ottobre. La presenza di generi fungini come ad esempio *Aspergillus,* sia in individui sani che malati, potrebbe far supporre un potenziale ruolo di questi funghi come patogeni opportunisti delle specie coralline prese in esame.

AUTORI

Michael De Benedetto, Ester Rosa, Grazia Cecchi, Simone Di Piazza, Mirca Zotti, Università degli Studi di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita (DISTAV), Corso Europa 26, 16100 Genova

Autore di riferimento: Michael De Benedetto (michael.debenedetto@edu.unige.it)

Funghi e piante di riso: una soluzione basata sulla natura per la bonifica del suolo nella coltivazione agricola

L. Canonica, M. Pesenti, G. Cecchi, S. Di Piazza, F.F. Nocito, M. Zotti

L'inquinamento ambientale causato dal rilascio di elementi potenzialmente tossici (PTE) derivanti da attività antropiche richiede ricerche mirate per mitigare e risolvere questi problemi (Yu et al. 2014, He et al. 2019). I funghi rappresentano uno strumento prezioso per il biorisanamento grazie alla loro attività enzimatica e al rapido tasso di crescita (Harms et al. 2011, Goltapeh et al. 2013). Questo studio ha avuto come obiettivo quello di caratterizzare il micobiota di suoli provenienti da diversi contesti ambientali, in particolare suoli di risaia con diversi livelli di contaminazione da PTE, al fine di isolare e selezionare funghi da utilizzare come biostimolanti/bioprotettori. Sono stati impiegati approcci morfologici e molecolari per l'identificazione dei funghi e sono stati valutati tratti funzionali come la solubilizzazione del fosfato, la produzione di siderofori e la secrezione di acidi organici.

Tre ceppi fungini sono stati selezionati per un'analisi approfondita della loro tolleranza e capacità di accumulare metalli ecotossici (arsenico, cadmio, cromo e rame) a diverse concentrazioni, insieme alla produzione di metaboliti secondari. È stato allestito un esperimento in serra simulando un campo di riso, testando tre varietà di riso con proprietà naturali di bioaccumulo: Cripto e Titanio (forti accumulatrici di arsenico) e Plus (forte accumulatrice di cadmio). Le piante sono state coltivate in suolo altamente contaminato da PTE sotto due regimi di irrigazione: Allagamento Permanente (PF) e Alternanza di Allagamento e Asciugatura (AWD). Il suolo è stato inoculato nella fase di semina con due diverse soluzioni fungine: la prima contenente ceppi autoctoni derivati dal suolo sperimentale e la seconda contenente ceppi alloctoni provenienti da una risaia tradizionale.

I risultati dell'analisi ICP-MS hanno mostrato una riduzione significativa dell'accumulo di arsenico nelle piante di riso, con una media del 50%, quando inoculate con funghi autoctoni in condizioni controllate. Questa ricerca sottolinea l'importanza della selezione dei ceppi fungini sulla base dei loro tratti metabolici e funzionali. Questo approccio favorisce lo sviluppo di strategie di biorisanamento efficaci, riducendo la contaminazione del suolo e migliorando al contempo la salute e la qualità della resa delle piante. Lo studio contribuisce alla ricerca di soluzioni naturali efficaci per un'agricoltura sostenibile, attraverso l'isolamento, la valutazione e la selezione dei ceppi fungini autoctoni più promettenti da suoli contaminati.

Letteratura citata

Goltapeh E M, Danesh Y R, Varma A (Eds.) (2013) Fungi as bioremediators (Vol. 32). Springer Science & Business Media.

Harms H, Schlosser D, Wick L Y (2011) Unapped potential: exploiting fungi in bioremediation of hazardous chemicals. Nature Reviews Microbiology 9(3): 177-192.

He M, Shen H, Li Z, Wang L, Wang F, Zhao K ... & Xu J (2019) Ten-year regional monitoring of soil-rice grain contamination by heavy metals with implications for target remediation and food safety. Environmental Pollution 244: 431-439.

Yu L, Zhu J, Huang Q, Su D, Jiang R & Li H (2014) Application of a rotation system to oilseed rape and rice fields in Cd-contaminated agricultural land to ensure food safety. Ecotoxicology and environmental safety 108: 287-293.

AUTORI

Laura Canonica, Grazia Cecchi, Simone Di Piazza, Mirca Zotti, Università di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita (DISTAV), Laboratorio di Micologia, Corso Europa 26, 16100 Genova

Michele Pesenti, Fabio Francesco Nocito, Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia, Via Celoria 2, 20133 Milano

Autore di riferimento: Laura Canonica (laura.canonica@edu.unige.it)