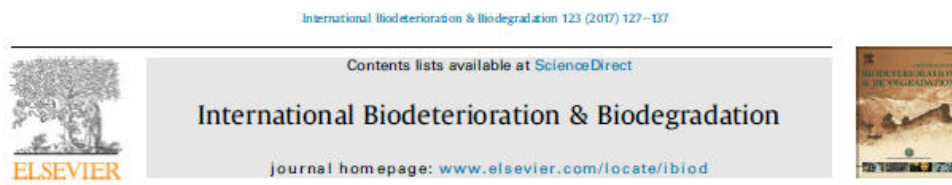


Gruppo di Lavoro per la Biologia della Società Lichenologica Italiana

--- Attività settembre 2016/agosto 2017 ---

Il GdL per la Biologia, secondo quanto prefissato nell'incontro del Gruppo svoltosi a Trieste nel corso dell'ultimo congresso SLI, ha ulteriormente sviluppato le attività di collaborazione e ricerca inerenti il progetto "Licheni e Beni Culturali: Adotta un Monumento". In particolare:

- dati comparativi sull'efficacia di diversi trattamenti biocidi per la devitalizzazione dei talli, raccolti dai partecipanti al GdL presso le aree archeologiche di Industria (Monteu da Po, Torino) e Luni (Ortonovo, La Spezia) ed il Giardino di Boboli (Firenze) nel periodo ottobre 2015 - novembre 2016, sono stati elaborati e presentati sotto forma di comunicazione orale al congresso internazionale ECBSM (European Conference on Biodeterioration of Stone Monuments), tenutosi il 17-18 novembre 2017 all'Università di Cergy-Pontoise (Paris). L'elaborazione statistica dei dati è stata sviluppata anche grazie ad incontri e riunioni Skype fra membri del GdL. I risultati sono stati quindi sottomessi alla rivista *International Biodeterioration and Biodegradation* ed accettati per la pubblicazione in via definitiva nel giugno 2017.



Species- and site-specific efficacy of commercial biocides and application solvents against lichens



Sergio E. Favero-Longo ^{a,*}, Renato Benesperi ^b, Stefano Bertuzzi ^c, Elisabetta Bianchi ^b, Giorgio Buffa ^a, Paolo Giordani ^d, Stefano Loppi ^e, Paola Malaspina ^d, Enrica Matteucci ^a, Luca Paoli ^e, Sonia Ravera ^f, Ada Roccardi ^g, Alessandro Segimiro ^a, Andrea Vannini ^e

^a Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Università di Torino, Viale Mattioli 25, 10125, Torino, Italy

^b Dipartimento di Biologia, Università di Firenze, Via la Pera 4, 50121, Firenze, Italy

^c Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste, Via Giorgieri 10, 34127, Trieste, Italy

^d Dipartimento di Farmacia, Università di Genova, Viale Cembrano 4, 16148, Genova, Italy

^e Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Siena, Via Mattioli 4, 53100, Siena, Italy

^f Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise, C. da Fonte Lappone, 86090, Pesche (IS), Italy

^g Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro, Via di San Michele 23, 00153, Roma, Italy

ARTICLE INFO

Article history:

Received 15 March 2017

Received in revised form

31 May 2017

Accepted 13 June 2017

Keywords:

Biocide

Chlorophyll a fluorescence

Ergosterol

Lichen

Organic solvents

ABSTRACT

Control of lichens on stone cultural heritage is mostly achieved by a combination of mechanical removal with biocide applications. However, there is a lack of scientific evidence on the efficacy of different biocides on different species, and on the consistency of biocide effects on heritage sites in different environmental conditions. This results in some uncertainty when conservation interventions to control lichens are routinely defined on the basis of restoration tradition or empirical evaluation, without experimental measures of how lichens respond. In this work, we quantitatively evaluated (a) the efficacy of five commercially available biocides, applied using a brush or with a cellulose poultice, against two species (*Protoparmeliopsis muralis*, *Verrucaria nigrescens*), and (b) whether the effects on the two species were consistent, per treatment, across three Italian heritage sites. Lichen vitality was quantified through analyses of chlorophyll a fluorescence (Chl_aF) and ergosterol content. The results indicated that all the tested biocides, and their organic solvents, affected the vitality of both the species. However, most of treatments displayed different efficacy on each species, across the different sites and between brush and poultice applications. Accordingly, when a conservation intervention to control lichen growth is planned, biocide treatments need both species- and site-specific calibrations and lichen vitality should be properly ascertained *in situ* by monitoring Chl_aF parameters (F_v/F_m and F₀) twenty days after trial biocide applications.

© 2017 Elsevier Ltd. All rights reserved.

- come preannunciato a Trieste, l'interesse da parte dell'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro di Roma (ISCR) per gli intenti del progetto, già dimostrato con la collaborazione prestata nel contattare capillarmente gli Uffici periferici del MiBACT e rafforzato dalla validità dei risultati acquisiti, si è concretizzato con un sostegno economico per ulteriori attività. In particolare, si è formalizzata nello scorso dicembre una convenzione di studio e ricerca fra ISCR e Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi dell'Università di Torino (DBIOS), della durata di 18 mesi, con responsabile scientifico il sottoscritto, con la dott.ssa Ada Roccardi quale referente per l'ISCR, e con il coinvolgimento del Dipartimento di Scienze della Vita dell'Università di Siena (referente dott. Stefano Loppi, anche in collaborazione con il Dipartimento di Biologia dell'Università di Firenze) e del Dipartimento di Farmacia dell'Università di Genova (referente dott.

Paolo Giordani), partecipanti del GdL costantemente attivi nello sviluppo di tutte le prime fasi del progetto. Il contributo economico, pari a 17000 €, è stato distribuito a sostegno di un nuovo ciclo di raccolta dati mirato a (i) approfondire ulteriormente la conoscenza sull'efficacia di differenti strategie biocide per una devitalizzazione dei licheni, funzionale alle operazioni di pulitura, con analisi estese anche alla componente micobionte (analisi dell'ergosterolo), e (ii) esaminare l'impatto della rimozione dei licheni sulle proprietà fisiche del substrato colonizzato, in primis la durezza superficiale (analisi mediante sclerometro Equotip). In tal senso, nuove indagini sono state già avviate, o concordate con i responsabili MiBACT, presso i medesimi tre siti considerati nella prima fase del progetto (Industria, Luni, Boboli). Alcuni risultati preliminari saranno presentati al XXX congresso SLI a Torino (13-15 settembre 2017) e al IX Bioerosion International Workshop a Roma (organizzato dall'ISCR, 23-27 ottobre 2017):

- Biocidi e licheni: chi la spunterà? Tania Contardo, Andrea Vannini, Mattia Scattoni, Luca Paoli, Sergio E. Favero-Longo, Stefano Loppi. [Contributo orale al XXX convegno SLI e Not. Soc. Lich. Ital. 30, 21].
- Impatto della devitalizzazione e rimozione di talli lichenici sulle proprietà fisiche di lapidei arenacei in siti archeologici e monumentali. Chiara Tonon, Enrica Matteucci, Miriam Venturino, Maurizio Gomez, Renato Benesperi, Elisabetta Bianchi, Paolo Giordani, Stefano Loppi, Luca Paoli, Sonia Ravera, Ada Roccardi, Andrea Vannini, Sergio E. Favero-Longo. [Contributo orale al XXX convegno SLI e Not. Soc. Lich. Ital. 30, 22].
- Killing and removing lichens from the stone cultural heritage: efficacy issues and effects on stone properties. Favero-Longo, S.E., Benesperi, R., Bianchi, E., Giordani, P., Loppi, S., Matteucci, E., Paoli, L., Ravera, S., Vannini, A., Roccardi, A. [Contributo poster al IX Bioerosion International Workshop].

Il quadro di collaborazione creato nell'ambito del GdL ed, esternamente, con ISCR e Uffici MiBACT responsabili di siti di interesse archeologico-monumentale consentirà di sviluppare ulteriormente attività di ricerca che possano fornire risultati innovativi sulla biologia dei licheni, in particolare sulle risposte ai trattamenti biocidi, e sul loro impatto su proprietà fisiche dei substrati lapidei rilevanti per la durabilità, aspetti per i quali è palese la condivisione di interesse anche da parte delle Istituzioni dedicate alla conservazione dei Beni Culturali in pietra.

L'incontro del GdL a Torino, nel corso del prossimo convegno SLI, offrirà l'opportunità di focalizzare al meglio quali interrogativi possano essere ritenuti di prioritario interesse nell'ambito delle linee di ricerca avviate e di pianificare modalità e tempistiche di realizzazione.

Torino, 27 agosto 2017

Sergio Enrico Favero Longo

(Coordinatore GdL per la Biologia)