

## Βιοποικιλότητα και Πολιτισμική Κληρονομιά

Προύσκα Κωνσταντίνα – Υποψήφια Διδάκτορας

[k.prouska@uoi.gr](mailto:k.prouska@uoi.gr)

Ευθυμίου Γεώργιος – Υποψήφιος Διδάκτορας

[g.efthimiou@uoi.gr](mailto:g.efthimiou@uoi.gr)

Ποτσίκας Μιχαήλ - Υποψήφιος Διδάκτορας

[m.potsikas@uoi.gr](mailto:m.potsikas@uoi.gr)

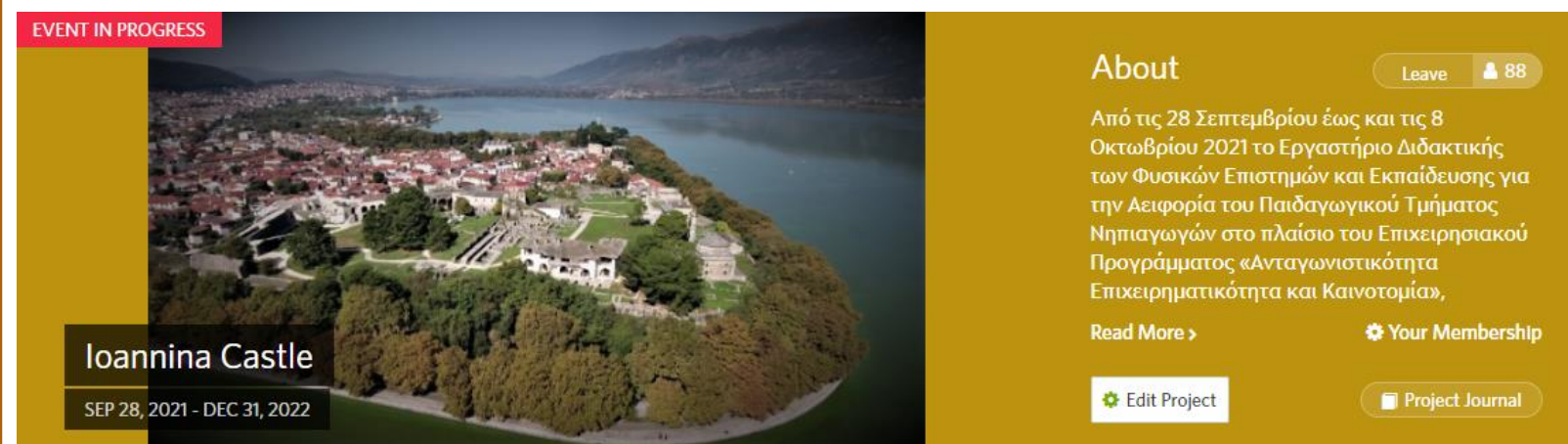
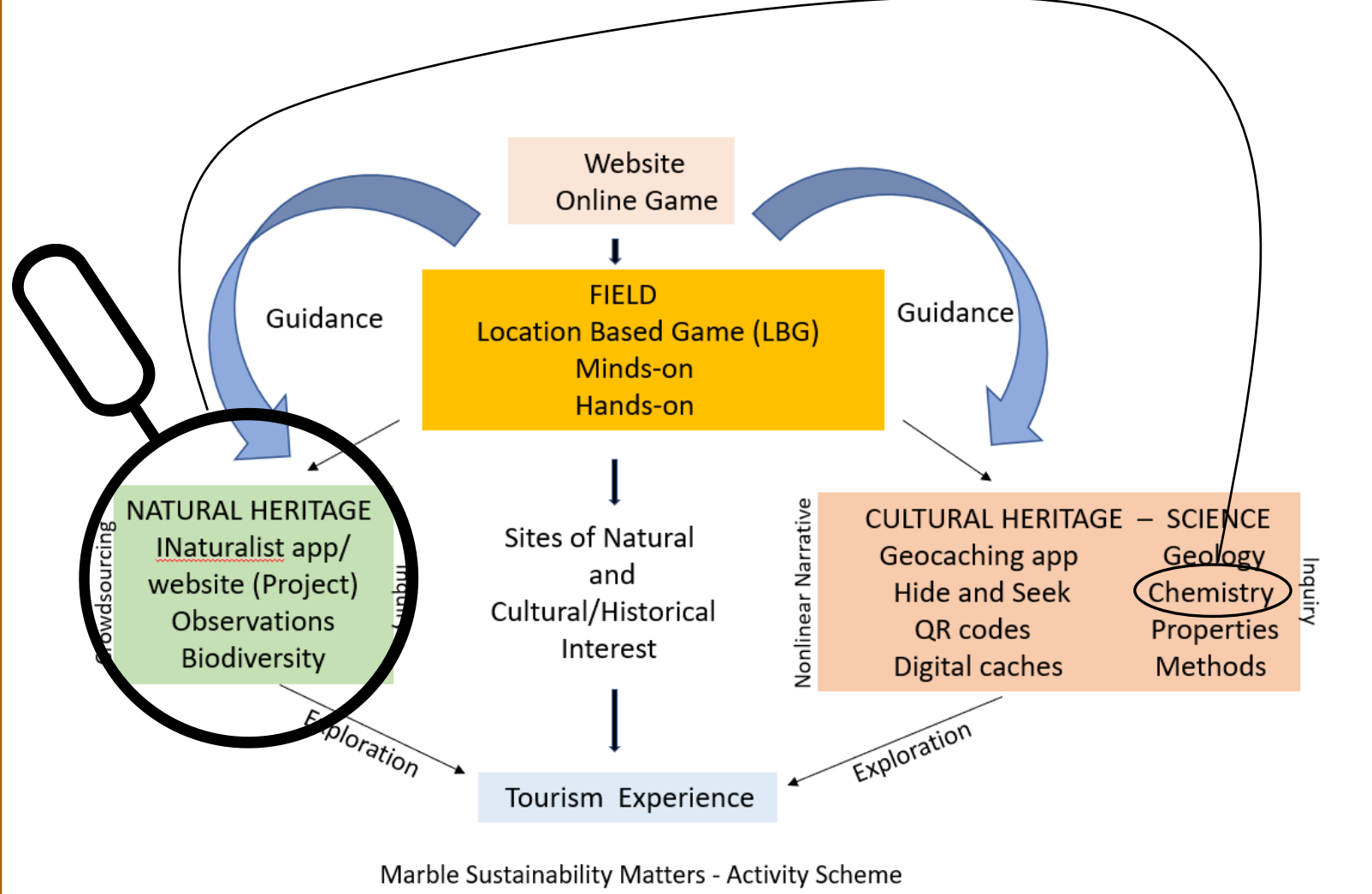
Πλακίτση Αικατερίνη – Καθηγήτρια

[klplakits@uoi.gr](mailto:klplakits@uoi.gr)

### Εισαγωγή

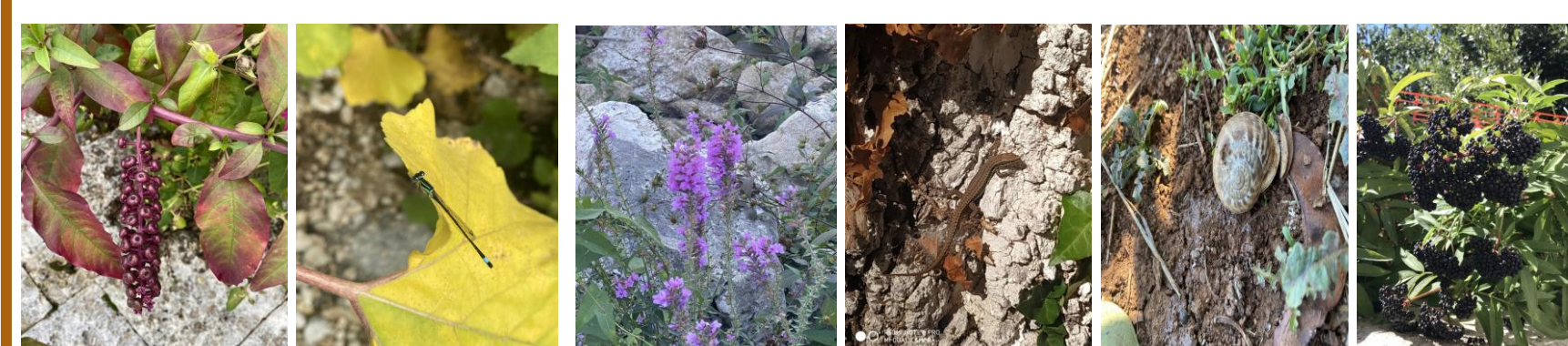
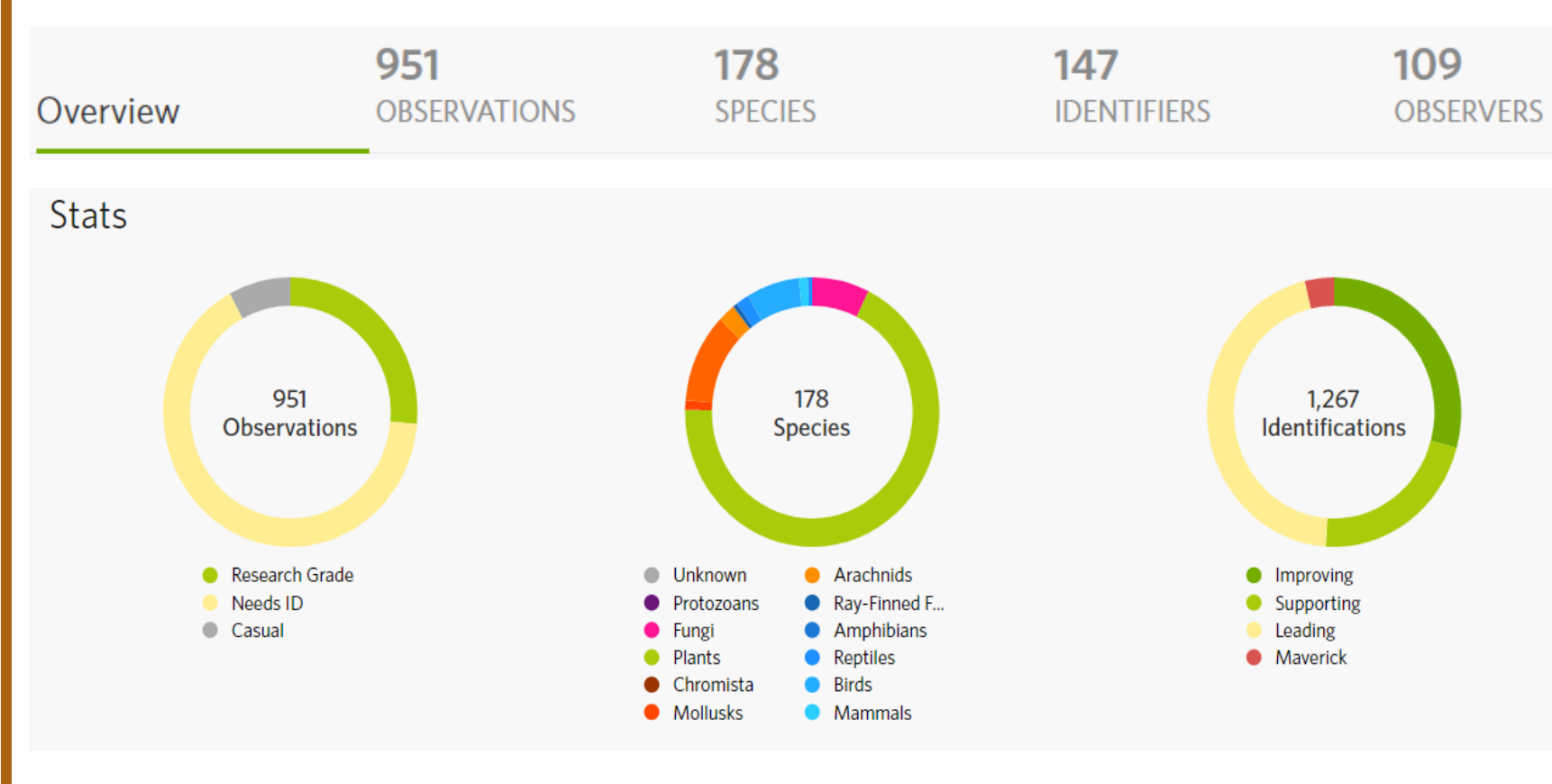


Στο πλαίσιο του παραδοτέου «Εκτεταμένη έκθεση περιβαλλοντικών και πολιτισμικών χαρακτηριστικών των τόπων Εξαιρετικής Φυσικής και Πολιτισμικής Αξίας της Ηπείρου» πραγματοποιήθηκε παρατήρηση και καταγραφή της βιοποικιλότητας (χλωρίδα/πανίδα) γύρω από το Κάστρο των Ιωαννίνων, μέσα σε αυτό, καθώς και στην παραλίμνια περιοχή γύρω από τα μαρμάρια αγάλματα που φιλοτεχνήθηκαν στο συμπόσιο γλυπτικής του 1996. Οι παρατηρήσεις υπάγονται στο Project **Marble Sustainability Matters** το οποίο σχεδιάστηκε με βάση το παρακάτω μοντέλο και περιλήφθηκε στις καινοτόμες δράσεις του European Sustainable Development Week 2021.

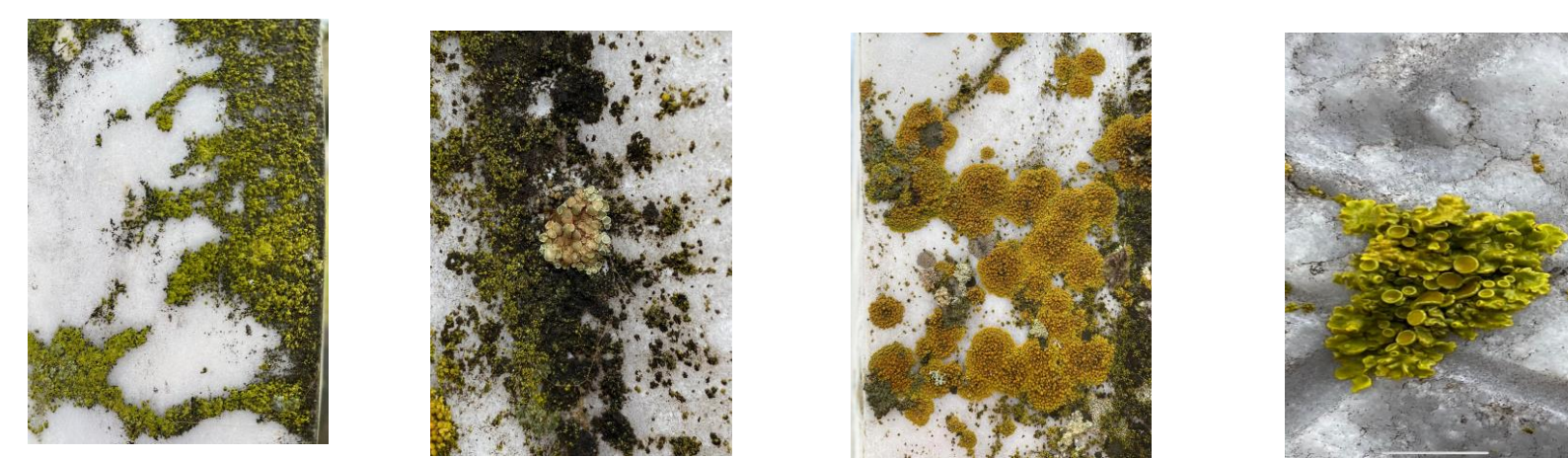


Η καταγραφή πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του κοινωνικού δικτύου φυσιολατρών, επιστημόνων πολιτών και βιολόγων iNaturalist, το οποίο είναι βασισμένο στην έννοια της χαρτογράφησης και της ανταλλαγής παρατηρήσεων για τη βιοποικιλότητα σε ολόκληρο τον κόσμο.

### Αποτελέσματα



#### Σημαντικότερα ευρήματα- Λειχήνες στα αγάλματα



Chrysothricaceae Lecanoraceae Candelariaceae Teloschistaceae

Οι λειχήνες είναι μύκητες (ασκομύκητες ή σπάνια βασιδιομύκητες) που συμβιώνουν με φωτοσυνθετικούς οργανισμούς (κυανοβακτήρια ή πράσινα φύκια). Οι εταιροι της συμβίωσης, ο μύκητας (μυκοβίον) και τα φύκια (φυτοβίον), δημιουργούν μια ετερογενή δομή, το θαλλό, με ξεχωριστή ανατομία, μορφολογία και φυσιολογία. Οι λειχήνες αποικίζουν σε μεγάλη ποικιλία υποστρωμάτων: δέντρα (επίφυτα), έδαφος (τρομεροί λειχήνες), πέτρες (επιλιθικές λειχήνες), ακόμη και γυαλί. Σε πέτρινα αντικείμενα, το pH του υποστρώματος καθορίζει τη χλωρίδα της λειχήνας που θα αναπτυχθεί. Σε ουδέτερα και αλκαλικά υποστρώματα αναπτύσσονται ασβεστούχα είδη και σε όξινα υποστρώματα πυριτικά είδη. Οι μορφές ανάπτυξης των θαλλών που αποικίζουν σε μια πέτρα μπορεί να είναι:

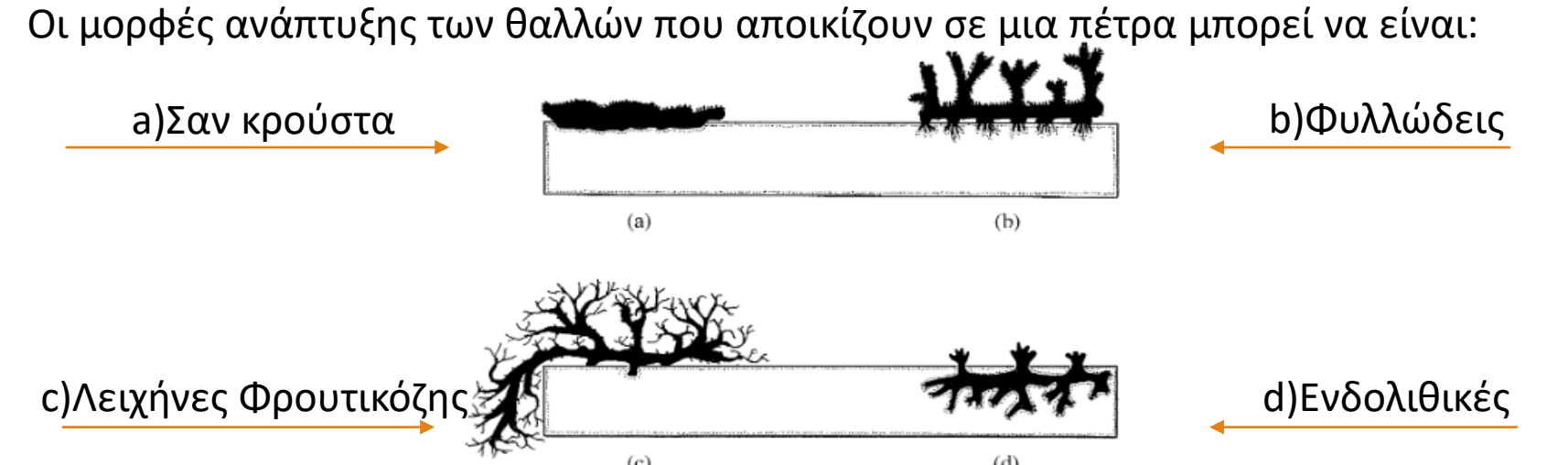
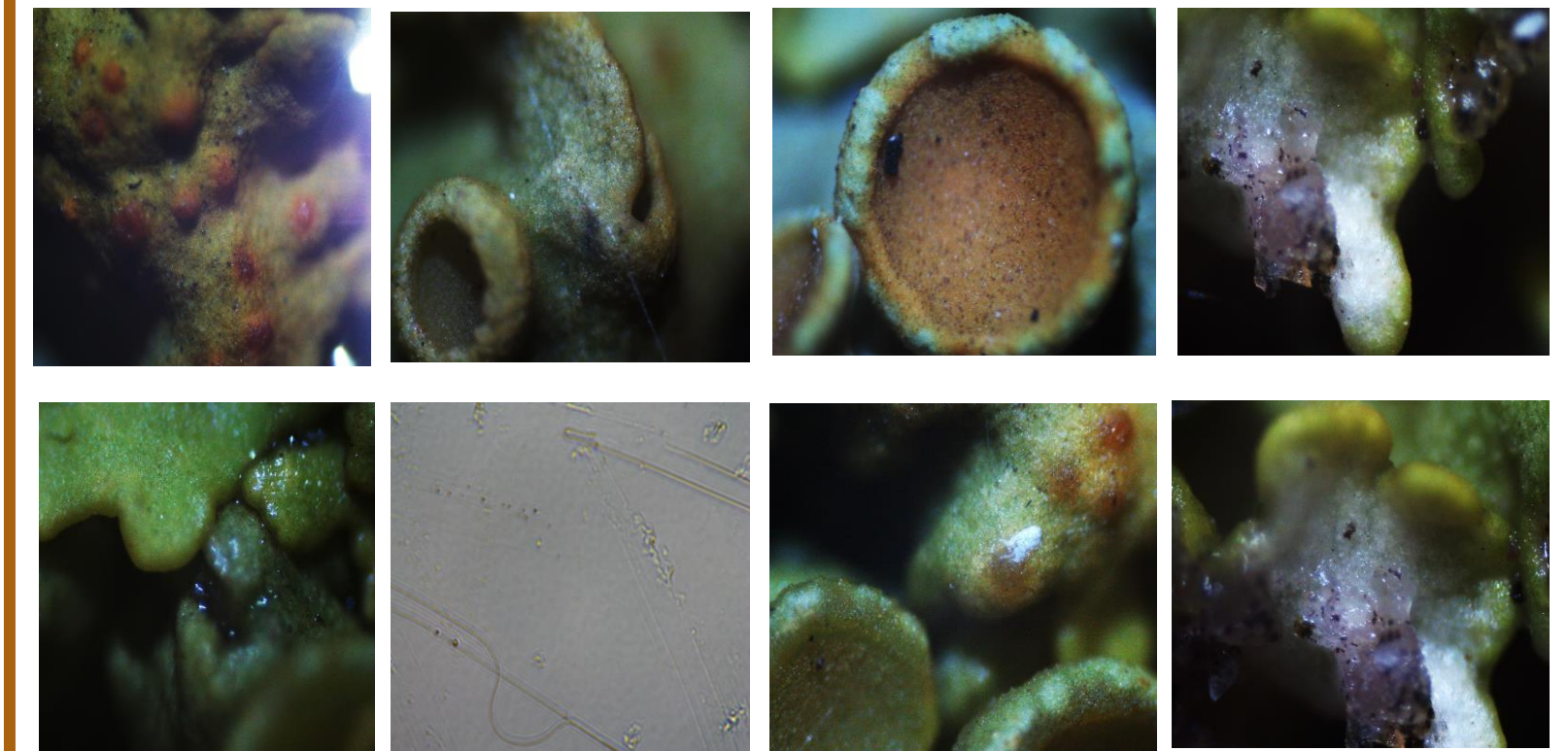


Fig. 2. Different forms of lichen growth on stone: (a) crust-like lichen; (b) foliose lichen; (c) fruticose lichen; (d) endolithic lichen. M. Lisci et al.

### Συμπεράσματα

Παρατήρηση στο μικροσκόπιο



#### Βιοδιάβρωση πετρωμάτων

##### Βιογεωφυσικές διαδικασίες

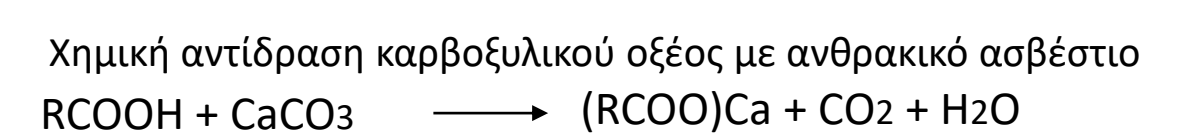
- Ανάπτυξη λειχήνων δημιουργεί ο εμπλουτισμός του υποστρώματος από περιττώματα πτηνών.
- Προσκόλληση των ριζοειδών και της ριζικής στην επιφάνεια του πετρώματος
- Διείδυση των μυκητιακών υφών του μυελού στο πέτρωμα. Το βάθος στο οποίο ο θαλλός διεισδύει εξαρτάται από το είδος των λειχήνων και τη φύση του υποστρώματος.
- Συστολή και διαστολή του θαλλού ως συνέπεια της διαβροχής ή ξήρανσης του ζελατινώδους ή των βλεννογόνων ουσιών του.

##### Βιογεωχημικές διαδικασίες

1. Η απέκκριση από το μυκοβίον οργανικών καρβοξυλικών οξέων χαμηλού μοριακού βάρους, όπως κινικό, οξαλικό, γλυκονικό και γαλακτικό οξύ τόσο με χηλικές όσο και με όξινες ιδιότητες.
  2. Η παραγωγή ελαφρών υδατοδιαλυτών πολυφαινολικών ενώσεων, που ονομάζονται οξέα λειχήνων και σχηματίζουν σύμπλοκα με τα μεταλλικά κατιόντα που υπάρχουν στα ορυκτά με τα οποία σχηματίζονται τα πετρώματα
- Χημικές διεργασίες αποσύνθεσης λιθικών συστατικών

#### Βιοδιάβρωση μαρμαρίνων επιφανειών

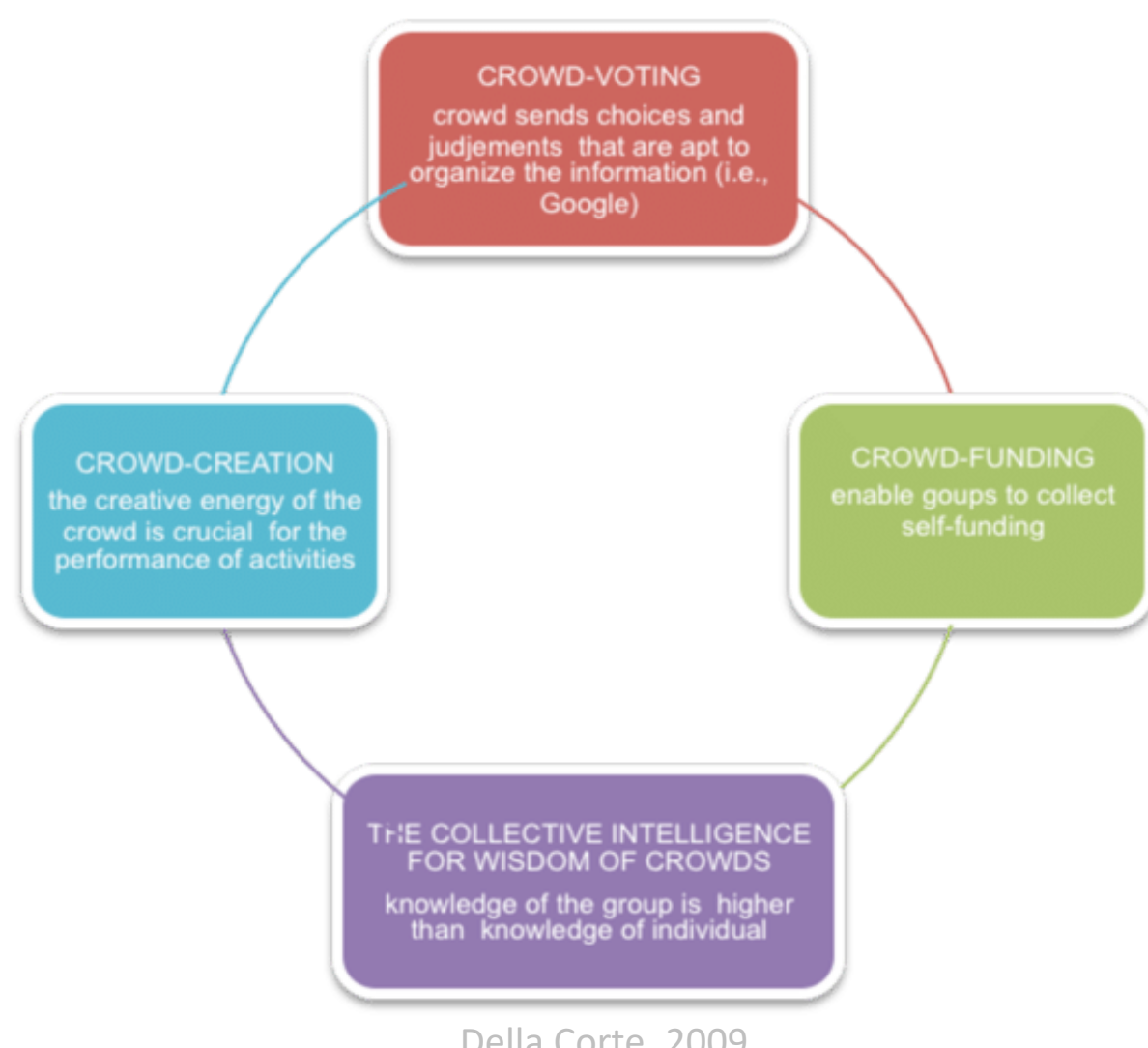
- Η διαβρωτική ικανότητα των λειχήνων οφείλεται στο **μυκοβίον**.
- Η υψηλή διαλυτότητα του ανθρακικού ασβεστίου, σε σύγκριση με αυτή των ορυκτών άλλων πετρωμάτων, διευκολύνει τη βαθύτερη διείδυση των υφών (Syers και Iskandar, 1973). Η άμεση διάτρηση ασβεστολιθικών υποστρωμάτων από υφές λειχήνων υποδηλώνει χημική διάλυση των ορυκτών πετρωμάτων, καθώς και μηχανική φθορά.
- Το διοξείδιο του άνθρακα, που παράγεται με την αναπνοή του θαλλού, διαλύει τα ασβεστολιθικά πετρώματα παρουσία υγρασίας, που οδηγούν στο σχηματισμό διαλυτών διττανθρακικών που μπορούν είτε να ξεπλυθούν είτε να προκαλέσουν επικάλυψη στο πέτρωμα με τη μορφή κρούστας.



### Μέθοδοι

#### Crowdsourcing – Wisdom of the crowd

- Πρόσκληση προς όλα τα άτομα στο πλήθος να δημιουργήσουν, να συζητήσουν, να βελτιώσουν και να ταξινομήσουν σημαντικές ιδέες ή εργασίες ή συνεισφορές μέσω του ιστού.
- Λήψη ιδεών, υπηρεσιών και περιεχομένου ζητώντας τη βοήθεια μιας κοινότητας.
- Εφαρμόζεται σε ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων.
- Εφαρμόζεται σε συγκεκριμένα αιτήματα, όπως crowdvoting, crowdfunding, ευρείας βάσης ανταγωνισμό, γενική αναζήτηση - απαντήσεις, λύσεις ή για κάποιο άτομο που αγνοείται.



Della Corte, 2009

#### Citizen Science-Συμμετοχή του κοινού στην επιστημονική έρευνα

Γνωστή και ως crowd science, crowd-sourced science ή networked science- Είναι η επιστημονική έρευνα που διεξάγεται, εν όλω ή εν μέρει, από ερασιτέχνες ή μη επαγγελματίες επιστήμονες, συχνά μέσω crowdsourcing και crowdfunding. Οι δραστηριότητες της επιστήμης του πολίτη μπορούν να λάβουν πολλές μορφές με πιο επικρατή τη συλλογή δεδομένων που θα αναλυθούν αργότερα από επαγγελματίες ερευνητές.

### Βιβλιογραφία

Adamo, P. (2000). Weathering of rocks and Neogenesis of minerals associated with lichen activity. *Applied Clay Science*, 16(5-6), 229-256. [https://doi.org/10.1016/S0169-1317\(99\)00056-3](https://doi.org/10.1016/S0169-1317(99)00056-3)

Benedict, J. B. (2009). A Review of Lichenometric Dating and Its Applications to Archaeology. *American Antiquity*, 74(1), 143-172. <https://doi.org/10.1017/S0002731600047545>

Corball, R., Paz-Bermudez, G., Sanchez-Beisma, M.T., Prieto, B., 2001. Lichen colonization of coastal churches in Galicia: biodeterioration implications. *International Biodeterioration and Biodegradation* 47, 157-163.

Edwards, H., Farwell, D., Seaward, M., & Giacobini, C. (1991). Preliminary Raman microscopic analyses of a lichen encrustation involved in the biodeterioration of renaissance frescoes in Central Italy. *International Biodeterioration*, 27(1), 1-9. [https://doi.org/10.1016/0265-3036\(91\)90019-n](https://doi.org/10.1016/0265-3036(91)90019-n)

Florian, M., 2009. Plant Biology for Cultural Heritage: Biodeterioration and Conservation. *Studies in Conservation*, 54(3), pp.191-191.

Jacob, J.M., Schull, M. & Villa, F., 2018. Biofilms and Lichens on Eroded Marble Monuments: Reconsidering Cleaning. *APT Bulletin Journal of Preservation Technology*, 49 (2-3), pp. 51-55.

Lisci, M., Monte, M., & Pacini, E. (2003). Lichens and higher plants on stone: a review. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 51(1), 1-17. [https://doi.org/10.1016/S0964-8305\(02\)00071-9](https://doi.org/10.1016/S0964-8305(02)00071-9)

Modenesi P, Lajolo L (1988). Microscopical investigation on a marble encrusting lichen. *Studia Geobot* 8:47-64

Pinna, D. (2014). Biofilms and lichens on stone monuments: Do they damage or protect? *Frontiers in Microbiology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2014.00133>