

# SATCULT

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΩΝ ΑΓΑΘΩΝ ΑΠΟ  
ΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ: Η ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ  
ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ  
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΓΗΣ

**ΟΡΘΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ**



# **SATCULT - Επαγγελματική Κατάρτιση για τη Γεφύρωση του Γνωσιακού Χάσματος στις Δορυφορικές Υπηρεσίες για τη Διατήρηση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς**



Το παρόν έργο διατίθεται υπό την άδεια Creative Commons Αναφορά Δημιουργού – Μη Εμπορική Χρήση – Παρόμοια Διανομή 4.0 Διεθνής

**Φεβρουάριος 2026**



**Co-funded by  
the European Union**

Το έργο αυτό έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα Erasmus+ της European Union KA210-VET - Small-scale partnerships in vocational education and training.

Αριθμός Έργου: 2024-1-DE2-KA210-VET-000244931.

# Περιεχόμενα



01

Χαιρετισμός

02

SATCULT - Πώς οι Φορείς Πολιτιστικής Κληρονομιάς Μπορούν να Επωφεληθούν από τα Δορυφορικά Δεδομένα

03

Η Υφιστάμενη Κατάσταση υπό το Πρίσμα της Κλιματικής Αλλαγής

04

Δορυφορική Τηλεπισκόπηση για την Πολιτιστική Κληρονομιά: από την Παγκόσμια Παρατήρηση στη Τοπική Δράση

06

Ευκαιρίες από την Παρατήρηση της Γης

08

Η Διεπιστημονική Εξειδίκευση του SATCULT - Κοινοπραξία και Συμβουλευτική Επιτροπή

09

Τι Αναφέρουν οι Ειδικοί

11

Οι 12 Ορθές Πρακτικές του SATCULT

33

Επιτυχής Διεπιστημονική Συνεργασία μέσω της Εύρεσης Κοινού Γλωσσικού Πλαισίου

36

Η έρευνα του SATCULT ορίζει τις ανάγκες κατάρτισης

37

Η ομάδα εμπειρογνομώνων του SATCULT

38

Γλωσσάριο

40

Ευχαριστίες

# Χαιρετισμός

Η προστασία της Πολιτιστικής Κληρονομιάς από την Ευρωπαϊκή Ένωση είναι πλέον ορατή από το Διάστημα

Η ευρωπαϊκή πολιτιστική μας κληρονομιά απειλείται ολοένα και περισσότερο από την κλιματική αλλαγή, τις φυσικές καταστροφές, τις συγκρούσεις και την παράνομη διακίνηση. Αυτό καθιστά την προστασία και τη διατήρησή της πιο σημαντικές από ποτέ. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συμμετέχει με υπερηφάνεια σε αυτές τις προσπάθειες και δραστηριοποιείται ενεργά στη στήριξη ποικίλων πρωτοβουλιών, επιβεβαιώνοντας τη δέσμευσή μας για τη διαφύλαξη της πολιτιστικής κληρονομιάς, ιδίως για τις μελλοντικές γενιές.

Η προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς από το διάστημα ενδέχεται να ακούγεται ασυνήθιστη, ωστόσο η Παρατήρηση της Γης και η αξιοποίηση δορυφορικών δεδομένων αναμένεται να διαδραματίσουν καθοριστικό ρόλο στη βελτιστοποίηση των προσπαθειών διατήρησης, στη διαφύλαξη της κληρονομιάς και στην ενίσχυση της πολιτιστικής μας κατανόησης και ανθεκτικότητας. Ένα εξαιρετικό παράδειγμα καινοτόμου αξιοποίησης της προηγμένης διαστημικής τεχνολογίας, είναι η εφαρμογή των παγκοσμίου επιπέδου ευρωπαϊκών εργαλείων, Copernicus και Παρατήρησης της Γης, στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς, αντιμετωπίζοντας παράλληλα σύγχρονες προκλήσεις στη διαχείριση και προστασία της. Συγχρόνως, η εν λόγω ορθή πρακτική ενθαρρύνει την ανάπτυξη συναφών δεξιοτήτων και τη διεπιστημονική ανταλλαγή γνώσης μεταξύ ειδικών στους τομείς της πολιτιστικής κληρονομιάς και της γεωπληροφορικής.

Το χρηματοδοτούμενο από την Ευρωπαϊκή Ένωση έργο **SATCULT** αναμένεται να συμβάλει ουσιαστικά προς αυτή την κατεύθυνση. Τα παραδείγματα που παρουσιάζονται στο παρόν φυλλάδιο καταδεικνύουν με σαφήνεια, πως η Παρατήρηση της Γης μπορεί να συνδράμει στην προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, στην παρακολούθηση και αξιολόγηση μεταβολών που επηρεάζουν μνημεία και χώρους πολιτιστικού ενδιαφέροντος, στην καταγραφή ζημιών από ένοπλες συγκρούσεις, καθώς και στην καταπολέμηση της λεηλασίας και της παράνομης διακίνησης ευρωπαϊκών πολιτιστικών αγαθών.

Είμαι ιδιαίτερα ικανοποιημένος που η ΕΕ μπορεί να στηρίξει μια τόσο σημαντική και προσανατολισμένη στο μέλλον πρωτοβουλία μέσω του προγράμματος Erasmus+ και είμαι βέβαιος ότι το παρόν φυλλάδιο θα προσελκύσει το ενδιαφέρον τόσο των επαγγελματιών της πολιτιστικής κληρονομιάς όσο και των ειδικών γεωπληροφορικής.

**Glenn Micallef**

Επίτροπος ΕΕ για τη Διαγενεακή Δικαιοσύνη, τη Νεολαία, τον Πολιτισμό και τον Αθλητισμό



“...it is hard to imagine how the challenge of effective site preservation and management, in times of climate change, mass tourism and increasing environmental hazards, should be addressed without the full integration of remote sensing capacity into EU-wide heritage management practice 1. ”



# SATCULT

## Πως οι Φορείς Πολιτιστικής Κληρονομιάς Μπορούν να Επωφεληθούν από τα Δορυφορικά Δεδομένα

Οι πολλαπλές δυνατότητες αξιοποίησης δορυφορικών εικόνων δεν έχουν ακόμη ενσωματωθεί επαρκώς στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς. Το ευρωπαϊκό έργο **SATCULT – Επαγγελματική Κατάρτιση για τη Γεφύρωση του Γνωσιακού Χάσματος στις Δορυφορικές Υπηρεσίες για τη Διατήρηση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς** φιλοδοξεί να συνεισφέρει σε αυτή την κατάσταση, καθώς παρατηρείται έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού ικανού να αξιολογεί δορυφορικές εικόνες ώστε να ληφθούν μέτρα προστασίας στον τομέα. Στα πλαίσια του **SATCULT**, τρεις ευρωπαϊκοί φορείς αναπτύσσουν καινοτόμα προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης για τη χρήση δορυφορικών δεδομένων με στόχο την προστασία της ευρωπαϊκής πολιτιστικής κληρονομιάς. Η τεχνογνωσία στους τομείς της προστασίας της πολιτιστικής κληρονομιάς και της γεωπληροφορικής θα συνδυαστεί, αντιμετωπίζοντας προκλήσεις όπως η κλιματική αλλαγή, η παράνομη διακίνηση πολιτιστικών αγαθών και οι καταστροφές που προκαλούνται από ένοπλες συγκρούσεις.

Η ομάδα του **SATCULT** συνέλεξε **12 Ορθές Πρακτικές**, αναδεικνύοντας τις υφιστάμενες δυνατότητες. Οι πρακτικές αυτές παρουσιάζουν έργα και πρωτοβουλίες που καταδεικνύουν, αφενός, πως τα δορυφορικά δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν προληπτικά. Αφετέρου, παρουσιάζουν πως η Παρατήρηση της Γης και τα δορυφορικά δεδομένα μπορούν να αξιοποιηθούν ως αποτελεσματικά εργαλεία για την εκτίμηση ζημιών, την αποκατάσταση και τη συντήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Σε ένα δεύτερο στάδιο, **καταγράφονται οι ανάγκες κατάρτισης τόσο στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς όσο και στον τομέα της γεωπληροφορικής** και καθορίζεται το σχετικό εκπαιδευτικό περιεχόμενο. Το τρίτο στάδιο αφορά τη **δημιουργία μιας ομάδας ευρωπαίων εμπειρογνομώνων**, οι οποίοι θα είναι πρόθυμοι και ικανοί να υποστηρίξουν τους φορείς πολιτιστικής κληρονομιάς στις προσπάθειές τους για προστασία της, αξιοποιώντας τα αντίστοιχα δεδομένα.

Η **διεπιστημονική προσέγγιση** στοχεύει στη διευκόλυνση κοινών πρακτικών εφαρμογών: οι ειδικοί της πολιτιστικής κληρονομιάς και της γεωπληροφορικής ενθαρρύνονται να συνεργαστούν με τρόπους που έως σήμερα περιορίζονταν σε επιλεγμένα ερευνητικά έργα. Η εύρεση ενός «κοινού γλωσσικού πλαισίου» αποτελεί μία από τις βασικές προκλήσεις. Φιλοδοξία του **SATCULT** είναι η **καταγραφή των αντίστοιχων απαιτήσεων προσόντων και η μετάφρασή τους σε στοχευμένο εκπαιδευτικό περιεχόμενο**.

**Karin Drda-Kühn**

Συντονίστρια του **SATCULT**

# Η Υφιστάμενη Κατάσταση υπό το Πρίσμα της Κλιματικής Αλλαγής



Η κλιματική αλλαγή συνιστά σοβαρή απειλή για όλες τις μορφές πολιτιστικής κληρονομιάς, από τα εμβληματικά Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς έως μικρά εξωκλήσια της υπαίθρου, ιστορικούς βιομηχανικούς χώρους και ιστορικούς κήπους. Οι άμεσοι κίνδυνοι προκύπτουν κυρίως από ακραία κλιματικά φαινόμενα, όπως έντονες βροχοπτώσεις, παρατεταμένους καύσωνες, ξηρασίες, ισχυρούς ανέμους και την άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Τα φαινόμενα αυτά, τα οποία αναμένεται να γίνουν συχνότερα και εντονότερα σύμφωνα με τη Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος, οδηγούν σε άμεσες επιπτώσεις όπως πλημμύρες, δασικές πυρκαγιές και διάβρωση, επηρεάζοντας τόσο την υλική όσο και την άυλη πολιτιστική κληρονομιά σε ολόκληρη την Ευρώπη

Πέραν αυτών των καταστροφικών φαινομένων, και οι σταδιακές κλιματικές μεταβολές αποτελούν σημαντική απειλή. Η συνεχής αύξηση της θερμοκρασίας, οι διακυμάνσεις της υγρασίας και οι κύκλοι πήξης-απόψυξης προκαλούν φθορά και, σε ορισμένες περιπτώσεις, καταστροφή των υλικών, καθιστώντας αναγκαίες και συχνότερες τις παρεμβάσεις αποκατάστασης και συντήρησης.

Για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων, η **κοινότητα της πολιτιστικής κληρονομιάς οφείλει να αξιοποιήσει προηγμένες τεχνολογίες**. Επί του παρόντος, τα εργαλεία Παρατήρησης της Γης και οι δορυφορικές εικόνες δεν χρησιμοποιούνται στο έπακρον για την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς από την κλιματική αλλαγή. Εκμεταλλευόμενοι του μεγάλου όγκου δεδομένων από δορυφορικές μετρήσεις και συστήματα παρακολούθησης, σε συνδυασμό με εργαλεία όπως η τεχνητή νοημοσύνη και η υπολογιστική υψηλών επιδόσεων (high-performance computing), **η κοινότητα της πολιτιστικής κληρονομιάς μπορεί να αναπτύξει οικονομικά αποδοτικές και προσανατολισμένες προς τον χρήστη λύσεις, στο πλαίσιο συντονισμένων διεθνών προσπάθειών**.

Το έργο **SATCULT**, που χρηματοδοτείται μέσω του προγράμματος Erasmus+, αντιμετωπίζει άμεσα τις επείγουσες προκλήσεις που περιγράφονται στην έκθεση της Ανοικτής Μεθόδου Συντονισμού (OMC) της Ευρωπαϊκής Ένωσης με τίτλο «Ενίσχυση της Ανθεκτικότητας της Πολιτιστικής Κληρονομιάς έναντι της Κλιματικής Αλλαγής». Ανταποκρινόμενο στις τεκμηριωμένες ανάγκες του τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς, το έργο στοχεύει στην αξιοποίηση του δυναμικού των τεχνολογιών Παρατήρησης της Γης για την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς. Με την εισαγωγή καινοτόμων εφαρμογών δορυφορικών δεδομένων και προηγμένων ψηφιακών εργαλείων, το έργο **SATCULT θα ενδυναμώσει την κοινότητα της πολιτιστικής κληρονομιάς με καινοτόμες λύσεις**. Μέσα από αυτή τη χρηματοδοτούμενη από την Ευρώπη πρωτοβουλία, το **SATCULT** θα συμβάλει ουσιαστικά στη βιώσιμη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς απέναντι στην επιταχυνόμενη κλιματική αλλαγή.

## Johanna Leissner

Πρόεδρος της ομάδας εμπειρογνομόνων OMC των κρατών μελών της ΕΕ "Ενίσχυση της ανθεκτικότητας της πολιτιστικής κληρονομιάς έναντι της κλιματικής αλλαγής"

# Δορυφορική Τηλεπισκόπηση για την Πολιτιστική Κληρονομιά: από την Παγκόσμια Παρατήρηση στην Τοπική Δράση



Τις τελευταίες δεκαετίες, η χρήση δορυφόρων για την παρατήρηση της Γης, έχει επηρεάσει εις βάθος τον τρόπο με τον οποίο μελετούμε, προστατεύουμε και αναδεικνύουμε την πολιτιστική μας κληρονομιά. Μια τεχνολογία που γεννήθηκε στους επιστημονικούς και στρατιωτικούς τομείς έχει πλέον καταστεί **αναπόσπαστο εργαλείο για αρχαιολόγους, συντηρητές και πολιτιστικούς φορείς**, προσφέροντας νέες προοπτικές από το διάστημα, για την μελέτη του παρελθόντος με διακριτικό αλλά ισχυρό τρόπο. Από τον εντοπισμό κρυμμένων αρχαιολογικών θέσεων έως την παρακολούθηση μνημείων που απειλούνται, όπως και των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, η τηλεπισκόπηση εδραϊώνεται ως στρατηγικό εργαλείο για την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Ένα από τα πλέον εντυπωσιακά χαρακτηριστικά της δορυφορικής παρατήρησης είναι η δυνατότητά της να αναλύει εκτεταμένες χερσαίες περιοχές σε τακτική βάση, ανεξαρτήτως πολιτικών συνόρων ή δυσκολιών πρόσβασης. Αυτό κατέστησε δυνατή την **αντικειμενική τεκμηρίωση περιστατικών καταστροφής και λεηλασίας σε ζώνες ένοπλων συγκρούσεων**. Για παράδειγμα, κατά τη διάρκεια του πολέμου στη Συρία, δορυφορικές εικόνες αποκάλυψαν με αδιαμφισβήτητο τρόπο την καταστροφή του ρωμαϊκού αρχαιολογικού χώρου της Απάμειας και την ισοπέδωση του Ναού του Βήλου στην Παλμύρα, καθιστώντας τις ζημιές, ορατές σε παγκόσμιο επίπεδο που διαφορετικά θα παρέμεναν αθέατες.

Ωστόσο, η συμβολή της τηλεπισκόπησης δεν περιορίζεται μόνο σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Ακόμη και σε περιόδους ειρήνης, οι **δορυφορικές τεχνολογίες προσφέρουν συνεχή και μη επεμβατική παρακολούθηση της πολιτιστικής κληρονομιάς**. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το έργο SyPEAH, το οποίο ξεκίνησε το 2023 από την Ιταλική Υπηρεσία Διαστήματος σε συνεργασία με το Αρχαιολογικό Πάρκο του Κολοσσαίου. Το έργο αξιοποιεί ραντάρ δεδομένα από την ομάδα δορυφόρων COSMO-SkyMed, για την παρακολούθηση πιθανών δομικών καθιζήσεων του ρωμαϊκού αμφιθεάτρου. Παρόμοιες παρατηρήσεις πραγματοποιούνται σε ολόκληρη την Ευρώπη και τη Μεσόγειο, όπου δεδομένα από τους δορυφόρους Sentinel, του ευρωπαϊκού προγράμματος Copernicus, χρησιμοποιούνται για την **αξιολόγηση περιβαλλοντικών αλλαγών που ενδέχεται να απειλήσουν μνημεία, πολιτιστικά τοπία και αρχαιολογικούς χώρους**.

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί μία από τις σοβαρότερες – και συχνά πιο σιωπηλές – απειλές για την πολιτιστική κληρονομιά. Η παράκτια διάβρωση, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, τα ολοένα και πιο ακραία καιρικά φαινόμενα, καθώς και η προοδευτική ερημοποίηση, επιβαρύνουν ήδη ιστορικούς χώρους σε ολόκληρη τη λεκάνη της Μεσογείου. Μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί στη Λιβύη, την Αίγυπτο και την Ιταλία καταδεικνύουν ότι εκτεταμένα τμήματα ιστορικών ακτογραμμών βρίσκονται σε κίνδυνο, ενώ αρχαία μνημεία υφίστανται διείσδυση υγρασίας, δομικές καταρρεύσεις και παραμορφώσεις, ως αποτέλεσμα των ολοένα και ταχύτερων περιβαλλοντικών μεταβολών. Χάρη στις δορυφορικές εικόνες, τα **φαινόμενα αυτά μπορούν να εντοπιστούν, να αναλυθούν και να αντιμετωπιστούν προληπτικά, επιτρέποντας έγκαιρες παρεμβάσεις για τη διασφάλιση της πολιτιστικής κληρονομιάς**.



Τέλος, υπάρχουν χαρακτηριστικά παραδείγματα του τρόπου με τον οποίο η **παρατήρηση από το διάστημα έχει οδηγήσει σε ουσιαστικές αρχαιολογικές ανακαλύψεις**. Στην Αίγυπτο, τη Συρία και, πιο πρόσφατα, στην Ιταλία και την Ελλάδα, η ανάλυση πολυφασματικών και ραντάρ εικόνων κατέστησε δυνατή την αναγνώριση θαμμένων δομών, ξεχασμένων οδικών δικτύων και καταλοίπων αρχαίων οικισμών, συχνά σε περιοχές δυσπρόσιτες ή έως πρότινος άγνωστες. Καινοτόμα έργα διερευνούν πλέον τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης για την αυτοματοποίηση αυτής της έρευνας, ανοίγοντας νέους ορίζοντες για την ιστορική γνώση. Συνολικά, η **δορυφορική τηλεπισκόπηση αποτελεί θεμελιώδες εργαλείο για την αντιμετώπιση των σύγχρονων προκλήσεων της συντήρησης**: μας βοηθά να ανακαλύπτουμε ό,τι είναι κρυμμένο, να παρακολουθούμε ό,τι είναι εύθραυστο και να προλαμβάνουμε ό,τι κινδυνεύει να χαθεί. Πρόκειται για ένα εργαλείο που όχι μόνο μας επιτρέπει να «δούμε» το παρελθόν, αλλά και να το προστατεύσουμε για το μέλλον.

Ωστόσο, για την πλήρη αξιοποίηση των δυνατοτήτων αυτών των τεχνολογιών, είναι απαραίτητη η **ενσωμάτωσή τους σε εθνικές και διεθνείς στρατηγικές διαχείρισης της πολιτιστικής κληρονομιάς**. Αυτό προϋποθέτει όχι μόνο τεχνολογικές επενδύσεις, αλλά και διεπιστημονική συνεργασία, ενίσχυση ικανοτήτων και την ανάπτυξη πολιτικών ανοικτών δεδομένων που προάγουν την προσβασιμότητα και τη διαφάνεια. Με αυτόν τον τρόπο, η δορυφορική τηλεπισκόπηση μπορεί να μεταβεί από ένα πολλά υποσχόμενο εργαλείο σε καθιερωμένη πρακτική για τη βιώσιμη διαχείριση της πολιτιστικής κληρονομιάς.



# Ευκαιρίες από την Παρατήρηση της Γης στην Πολιτιστική Κληρονομιά: Έρευνα και Διαχείριση

Η Παρατήρηση της Γης (Earth Observation) έχει αναδειχθεί ως ισχυρό εργαλείο για την τεκμηρίωση, την παρακολούθηση και τη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς, εξυπηρετώντας τόσο την επιστημονική έρευνα όσο και τη διαχείριση της. Η αυξανόμενη διαθεσιμότητα δορυφορικών εικόνων υψηλής χωρικής ανάλυσης, η υψηλή συχνότητα λήψεων και οι προηγμένες τεχνικές τηλεπισκόπησης, επιτρέπουν σε δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς που δραστηριοποιούνται στη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς να έχουν πρόσβαση σε έγκαιρα, μεγάλης κλίμακας και μη επεμβατικά δεδομένα. Οι δυνατότητες αυτές υποστηρίζουν τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων, τη μακροχρόνια παρακολούθηση και τη διαφύλαξη των πολιτιστικών αγαθών σε παγκόσμιο επίπεδο.

## 1. Τεκμηρίωση και Χαρτογράφηση Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς

- Οι εικόνες υψηλής ανάλυσης επιτρέπουν την ακριβή χαρτογράφηση αρχαιολογικών και πολιτιστικών χώρων.
- Η Παρατήρηση της Γης διευκολύνει τον εντοπισμό ατεκμηρίωτων ή θαμμένων στοιχείων πολιτιστικής κληρονομιάς μέσω φασματικής και χρονικής ανάλυσης, σε συνδυασμό με την εφαρμογή αλγορίθμων τηλεπισκόπησης και, πιο πρόσφατα, με τη χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης (TN).
- Συμβάλλει στη μελέτη και παρακολούθηση στοιχείων πολιτιστικής κληρονομιάς σε απομακρυσμένες ή πολιτικά ευαίσθητες περιοχές.

## 2. Παρακολούθηση Φυσικών Απειλών

- Η Παρατήρηση της Γης υποστηρίζει τη μακροχρόνια παρακολούθηση φυσικών κινδύνων (π.χ. πλημμύρες, διάβρωση, υπερανάπτυξη βλάστησης) που απειλούν χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς.
- Εντοπίζει κινδύνους που συνδέονται με την κλιματική αλλαγή, όπως η ερημοποίηση, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας και οι μεταβολές στη βλάστηση.
- Επιτρέπει την αξιολόγηση κινδύνου και την ανάπτυξη προσαρμοστικών στρατηγικών διαχείρισης μέσω συνεχών χρονικών σειρών δεδομένων.

## 3. Εντοπισμός Ανθρωπογενών Απειλών

- Εντοπισμός παράνομων ανασκαφών, λεηλασίας ή βανδαλισμών, μέσω της χρήσης αλγορίθμων ανίχνευσης αλλαγών και Τεχνητής Νοημοσύνης αλλά και με οπτική ανάλυση.
- Παρακολούθηση της αστικής εξάπλωσης, της ανάπτυξης υποδομών ή της γεωργικής και οικιστικής επέκτασης που ασκεί πιέσεις σε προστατευόμενες ζώνες πολιτιστικής κληρονομιάς.
- Υποστηρίζει την επιβολή και διαμόρφωση πολιτικής για τη λήψη αποφάσεων, παρέχοντας χωρικά τεκμήρια φθοράς των χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς.



#### 4. Υποστήριξη Αποκατάστασης και Συντήρησης

- Παρέχει απεικονίσεις πριν και μετά, επιτρέποντας την αξιολόγηση του αντίκτυπου των παρεμβάσεων αποκατάστασης.
- Υποστηρίζει τον σχεδιασμό, προσφέροντας τοπογραφικό και περιβαλλοντικό πλαίσιο για την καθοδήγηση στρατηγικών διατήρησης.

#### 5. Ανάπτυξη Πολιτικών και Διεθνής Συνεργασία

- Υποστηρίζει διεθνείς και εθνικούς φορείς και αρμόδιες αρχές στην αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς.
- Παρέχει τεκμηριωμένες, βασισμένες σε δεδομένα εισροές για Εκτιμήσεις Επιπτώσεων στην Πολιτιστική Κληρονομιά.
- Ενισχύει τη διασυννοριακή συνεργασία για διακρατικά πολιτιστικά τοπία και την παρακολούθηση περιοχών συγκρούσεων.

#### Ευκαιρίες από την Παρατήρηση της Γης στην Πολιτιστική Κληρονομιά: Σταδιοδρομία

- Ειδικός τηλεπισκόπησης σε φορείς πολιτιστικής κληρονομιάς, ερευνητικά ιδρύματα, ακαδημαϊκά ιδρύματα ή διεθνείς οργανισμούς (π.χ. UNESCO, ICOMOS).
- Αναλυτής Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) με αντικείμενο τη χωρική τεκμηρίωση και χαρτογράφηση.
- Αναλυτής δεδομένων που αναπτύσσει μοντέλα Τεχνητής Νοημοσύνης για τον εντοπισμό και την παρακολούθηση μεταβολών και δυναμικών μέσω δεδομένων Παρατήρησης της Γης.
- Αναλυτής κινδύνου που αξιοποιεί δορυφορικές εικόνες για την εκτίμηση φυσικών και ανθρωπογενών απειλών.
- Εμπειρογνώμονας άμεσης δράσης στην ανάλυση δεδομένων Παρατήρησης της Γης για τη μείωση των επιπτώσεων από καταστροφές.
- Σύμβουλος για λήψεις αποφάσεων ή εμπειρογνώμονας σε στρατηγικές προστασίας της πολιτιστικής κληρονομιάς, βασισμένες σε δεδομένα Παρατήρησης της Γης, για κυβερνητικά ή μη κυβερνητικά προγράμματα.

#### Ευκαιρίες από την Παρατήρηση της Γης στην Πολιτιστική Κληρονομιά: Επιχειρηματικότητα

- Νεοφυείς επιχειρήσεις τεχνολογίας πολιτιστικής κληρονομιάς που προσφέρουν εργαλεία παρακολούθησης βασισμένα στην Παρατήρηση της Γης για διαχειριστές χώρων, ασφαλιστικές εταιρείες ή πολιτιστικούς φορείς.
- Πάροχοι υπηρεσιών Παρατήρησης της Γης που αναπτύσσουν εξειδικευμένες λύσεις ανίχνευσης μεταβολών ή χαρτογράφησης χώρων για πελάτες στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς.
- Επιχειρήσεις εκπαίδευσης και ενίσχυσης ικανοτήτων που αναπτύσσουν μαθήματα ή εργαστήρια για τη χρήση εργαλείων Παρατήρησης της Γης (π.χ. Google Earth Engine, Sentinel Hub) από αρχαιολόγους και συντηρητές.
- Ανάπτυξη λογισμικού με έμφαση σε εφαρμογές ή πλατφόρμες που ενσωματώνουν δεδομένα Παρατήρησης της Γης για εικονικές περιηγήσεις πολιτιστικής κληρονομιάς, τρισδιάστατες ανακατασκευές ή διαχείριση χώρων.
- Συμβουλευτικές εταιρείες που υποστηρίζουν Εκτιμήσεις Επιπτώσεων στην Πολιτιστική Κληρονομιά και αναλύσεις Κύκλου Ζωής για έργα υποδομών, αξιοποιώντας αναλυτικά δεδομένα Παρατήρησης της Γης.



# Η Διεπιστημονική Εξειδίκευση του SATCULT – Κοινοπραξία και Συμβουλευτική Επιτροπή

Το Ινστιτούτο  
Επιστημών Πολιτιστικής  
Κληρονομιάς (ISPC) του  
Εθνικού Συμβουλίου  
Έρευνας (CNR) –  
αποτελεί τον **ιταλικό  
επίκεντρο για την  
έρευνα, την  
καινοτομία, την  
κατάρτιση και τη  
μεταφορά τεχνολογίας**  
στον τομέα της  
πολιτιστικής  
κληρονομιάς:  
<https://www.ispc.cnr.it/en/>.

Η media k GmbH είναι μια γερμανική  
**κοινωνική επιχείρηση** που  
δραστηριοποιείται ενεργά, ως  
υποστηρικτής, διαμεσολαβητής και  
πάροχος υπηρεσιών, στον τομέα της  
προστασίας της πολιτιστικής  
κληρονομιάς και στην ανάπτυξη  
συναφών εκπαιδευτικών  
προγραμμάτων για περισσότερο από  
25 χρόνια: <https://www.media-k.eu/>

Το Κέντρο Αριστείας  
ΕΡΑΤΟΣΘΕΝΗΣ (ECoE)  
είναι ένα  
**διεπιστημονικό κέντρο  
έρευνας και  
καινοτομίας** με έδρα τη  
Λεμεσό, Κύπρος.  
Εξειδικεύεται στην  
Παρατήρηση της Γης  
(Earth Observation),  
στη διαστημική  
παρακολούθηση και σε  
συναφείς ψηφιακές  
λύσεις που αξιοποιούν  
προηγμένες τεχνολογίες  
μηχανικής:  
<https://eratosthenes.org.cy/>



Επιπρόσθετη εξειδίκευση από τη Γερμανία, την Ιταλία και την Κύπρο συμπληρώνουν την ομάδα του SATCULT:

1. Η **Patricia Alberth** είναι Διευθύντρια των Κρατικών Ανακτόρων και Κήπων της Βάδης-Βυρτεμβέργης στη Γερμανία,
2. Ο **Daniele Gardiol** είναι αστρονόμος και ερευνητής στο Εθνικό Ινστιτούτο Αστροφυσικής (INAF) στο Τορίνο της Ιταλία,
3. Η **Margherita Sani** είναι συντονίστρια έργων στο Δίκτυο Ερωπαϊκών Οργανισμών Μουσείων (NEMO) και εδρεύει στην Ιταλία,
4. Ο **Χρυσανθος Πισσαρίδης** είναι Πρόεδρος του Κυπριακού Τμήματος του ICOMOS.

# Τι Λένε οι Ειδικοί



**ΓΙΑΤΙ Η ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΓΗΣ ΚΑΙ ΤΑ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΤΙ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΡΟΣΦΕΡΟΥΝ ΑΥΤΕΣ ΟΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ;**



Διευθύντρια Κρατικών Ανακτόρων και Κήπων Βάδης-Βυρτεμβέργης / Γερμανία

“ Η Παρατήρηση της Γης και τα δορυφορικά δεδομένα δεν αποτελούν απλώς τεχνολογικά εργαλεία· μπορούν να λειτουργήσουν ως στρατηγικοί σύμμαχοι στη μακροπρόθεσμη διαχείριση και προστασία των πολιτιστικών μας θησαυρών ”

**Patricia Alberth**

“ Η διαστημική Παρατήρηση της Γης προσφέρει ένα ισχυρό μέσο για την παρακολούθηση και την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς, παρέχοντας εκτενή χωρική κάλυψη και συνεπή, μακροχρόνια παρατήρηση ”

**Daniele Gardiol**



INAF –Εθνικό Ινστιτούτο Αστροφυσικής στο Τορίνο / Ιταλία



Εμπειρογνώμονας κλιματικής αλλαγής / Γερμανία

“ Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει σε βάθος την πολιτιστική κληρονομιά. Η δορυφορική τεχνολογία θα είναι απαραίτητη για την αντιμετώπιση των προκλήσεων και την προστασία της κληρονομιάς μας ”

**Johanna Leissner**

“ Οι ορθές πρακτικές στην Παρατήρηση της Γης, σε συνδυασμό με τις αρχές του ICOMOS, είναι καθοριστικές για την παρακολούθηση, τη διαφύλαξη και τη βιώσιμη διαχείριση της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς. Η αξιοποίηση αυτών των προηγμένων τεχνικών ενισχύει την προληπτική συντήρηση, τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων και την ανθεκτικότητα απέναντι σε απειλές ”

**Χρύσανθος Πισσαρίδης**



Κυπριακό Τμήμα του ICOMOS

# Τι Λένε οι Ειδικοί



*NEMO – Δίκτυο Ευρωπαϊκών Μουσειακών Οργανισμών*

“ Η Παρατήρηση της Γης και τα δορυφορικά δεδομένα επιτρέπουν την παρακολούθηση πολιτιστικών χώρων, αλλά και τον εντοπισμό θαμμένων ή άλλως αόρατων αρχαιολογικών στοιχείων, τα οποία οι παραδοσιακές επίγειες μέθοδοι ενδέχεται να μην ανιχνεύσουν ”

**Margherita Sani**

“ Η Παρατήρηση της Γης και τα δορυφορικά δεδομένα ενισχύουν τις δυνατότητές μας για τη διαφύλαξη της πολιτιστικής κληρονομιάς με πιο ολιστικό και αποδοτικό τρόπο, υποστηρίζοντας πολιτικές και δράσεις βασισμένες στη γνώση, με στόχο την αντιμετώπιση ευάλωτων σημείων σε χώρους και τοπία πολιτιστικής κληρονομιάς απέναντι σε φυσικές και ανθρωπογενείς απειλές και τη διασφάλιση της μετάδοσής τους στις μελλοντικές γενιές ”

**Erminia Sciacchitano**



*Σύμβουλος του CHARTER / Ιταλία*



*Καθηγητής Φυσικής Γεωγραφίας  
Παιδαγωγικό Πανεπιστήμιο  
Χαϊδελβέργης και Πανεπιστήμιο  
Χαϊδελβέργης*

“ Οι αλλαγές που προκαλούνται από την κλιματική αλλαγή, την αστικοποίηση ή περιβαλλοντικά προβλήματα, συχνά εξελίσσονται αργά, καθιστώντας τις επιπτώσεις τους στην πολιτιστική κληρονομιά ελάχιστα ορατές στο ανθρώπινο μάτι. Το «να κάνουμε το αόρατο ορατό» αποτελεί πρωτοφανή δυνατότητα της Παρατήρησης της Γης μέσω της «παρατήρησης από ψηλά»: Πολυχρονική, Πολυστρωματική και Πολυφασματική. ”

**Alexander Siegmund**

“ Η ενσωμάτωση των τεχνολογιών Παρατήρησης της Γης με τη συμβατική αρχαιολογική έρευνα πεδίου αναδιαμορφώνει τον τρόπο με τον οποίο προσεγγίζουμε τα πολιτιστικά τοπία, επιτρέποντάς μας όχι μόνο να αποκαλύπτουμε κατάλοιπα της ανθρώπινης δραστηριότητας των περιόδων που προηγήθηκαν της σύγχρονης εποχής, αλλά και να αξιολογούμε ποικίλους κινδύνους και να προωθούμε τη βιώσιμη διαχείριση της πολιτιστικής μας κληρονομιάς. ”

**Αθανάσιος Κ. Βιώνης**



*Αναπληρωτής Καθηγητής Βυζαντινής  
Αρχαιολογίας και Τέχνης  
Πανεπιστήμιο Κύπρου*



# Οι 12 Ορθές Πρακτικές του SATCULT

## SPACE TO TREE: ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΙΣΤΟΡΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΓΗΣ



### Οργανισμός

Digitalat s.r.l., – Ινστιτούτο Επιστημών Πολιτιστικής Κληρονομιάς & Ινστιτούτο Μεθοδολογιών για την Περιβαλλοντική Ανάλυση του Εθνικού Συμβουλίου Έρευνας (CNR)



### Χώρα Εφαρμογής

Ιταλία

### Τύπος Οργανισμού

Ερευνητικό Ινστιτούτο



### Υπεύθυνος/η

Nicola Masini



### Περιγραφή Ορθής Πρακτικής

Το έργο S23 προσφέρει μια κλιματικά έξυπνη και κλιμακούμενη προσέγγιση για τη διαχείριση ιστορικών αστικών χώρων πρασίνου, όπως το Αρχαιολογικό Πάρκο του Κολοσσαίου. Ενσωματώνει τεχνολογίες Παρατήρησης της Γης (ΠΓ), Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT) και Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) για την παρακολούθηση της υγείας της βλάστησης και τον έγκαιρο εντοπισμό ενδείξεων κλιματικής καταπόνησης. Δορυφορικά δεδομένα από τον Sentinel-2, επεξεργαζόμενα μέσω του Google Earth Engine παρέχουν ανάλυση NDVI, ενώ αλγόριθμοι TN εντοπίζουν φαινολογικές μεταβολές σε επίπεδο εικονοστοιχείου (pixel). Είκοσι από drones, γεωραντάρ (GPR) και θερμικούς αισθητήρες, ενισχύουν την πολλαπλής κλίμακας παρακολούθηση. Αισθητήρες IoT σε πραγματικό χρόνο και τηλεμετρία 5G επιτρέπουν συνεχή συλλογή βιοδυναμικών δεδομένων. Τα αποτελέσματα διατίθενται μέσω διαλειτουργικού WebGIS, υποστηρίζοντας έγκαιρη λήψη αποφάσεων και έρευνα. Το σύστημα είναι ανοικτού κώδικα, μη επεμβατικό, οικονομικά αποδοτικό και ευθυγραμμισμένο με τις κατευθυντήριες γραμμές της UNESCO, προωθώντας τη βιώσιμη διαχείριση της πολιτιστικής κληρονομιάς και τη συμμετοχή των πολιτών.



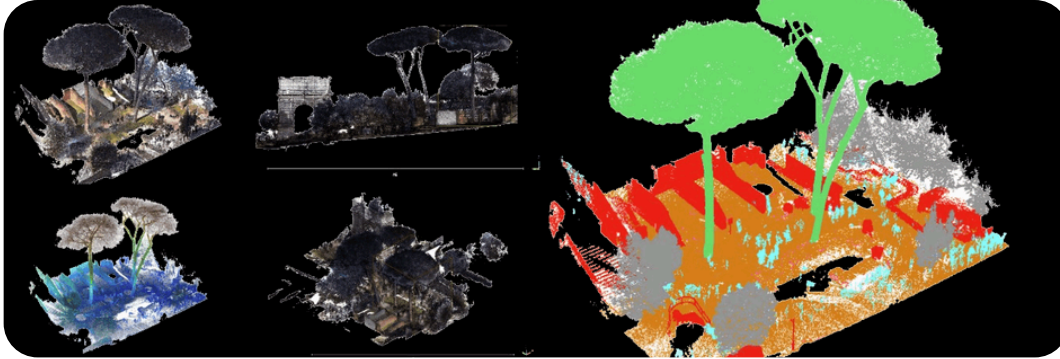
### Απαιτούμενες Εξειδικευμένες Δεξιότητες

Τηλεπισκόπηση και Παρατήρηση της Γης· Google Earth Engine (GEE)· Μηχανική Μάθηση για Τηλεπισκόπηση· Ανάπτυξη WebGIS και ψηφιακών πλατφορμών· Δίκτυα IoT και περιβαλλοντικών αισθητήρων· Ανάλυση και ενοποίηση δεδομένων. Όλες οι απαιτούμενες δεξιότητες προϋπήρχαν εντός των συμμετεχόντων οργανισμών.



### Οφέλη και Αντίκτυπος

Το έργο S23 έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματικό στο Αρχαιολογικό Πάρκο του Κολοσσαίου, υποστηρίζοντας τον σχεδιασμό και τη συντήρηση της δενδροκομικής κληρονομιάς, ενισχύοντας παράλληλα το ιστορικό τοπίο. Μέσω του έγκαιρου εντοπισμού κινδύνων που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, μειώνει την ανάγκη για δαπανηρές επεμβάσεις έκτακτης ανάγκης και υποστηρίζει στοχευμένες και έγκαιρες εργασίες αποκατάστασης. Η ενσωμάτωση δορυφορικών δεδομένων και κοντινής απόστασης δεδομένων επιτρέπει ακριβή και μη επεμβατική παρακολούθηση της υγείας της βλάστησης, ιδανική για σύνθετα περιβάλλοντα όπου συνυπάρχει η φυσική και πολιτιστική κληρονομιά. Το έργο αναπτύχθηκε μέσω συνεργασίας μεταξύ των ινστιτούτων CNR-ISPC, CNR-IMAA, Digitalat και της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Διαστήματος (ESA) και προσφέρει μια κλιμακούμενη, διεπιστημονική λύση. Χρησιμοποιείται σήμερα στο Πάρκο του Κολοσσαίου για τη διαχείριση χώρων πρασίνου και την αξιολόγηση περιβαλλοντικών κινδύνων:



- Μείωση του κόστους επεμβάσεων έκτακτης ανάγκης
- Μείωση του κόστους τακτικής διαχείρισης, με την προληπτική συντήρηση ως θεμελιώδη προϋπόθεση για τη βιώσιμη διατήρηση
- Αύξηση της προσβασιμότητας στη γνώση

Επιπλέον, επιτρέποντας τον έγκαιρο εντοπισμό κινδύνων που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, το σύστημα ελαχιστοποιεί την ανάγκη για δαπανηρές παρεμβάσεις έκτακτης ανάγκης και διευκολύνει έγκαιρες και στοχευμένες εργασίες αποκατάστασης.

Συμπερασματικά, η εφαρμογή του έργου S23 στο Αρχαιολογικό Πάρκο του Κολοσσαίου καταδεικνύει πώς η ενσωμάτωση καινοτόμων τεχνολογιών παρακολούθησης με στρατηγικές προληπτικής συντήρησης μπορεί να προσφέρει βιώσιμες, οικονομικά αποδοτικές και κοινωνικά ωφέλιμες λύσεις για την προστασία πολιτιστικών τοπίων που βρίσκονται σε κίνδυνο.

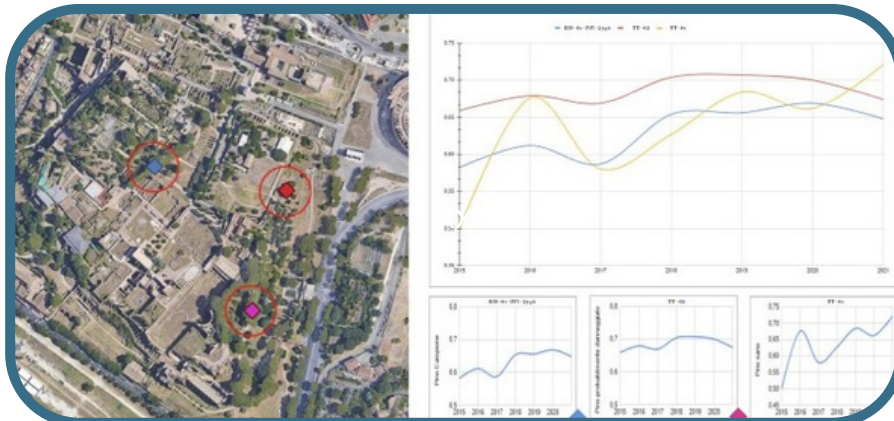


### Δυνατότητα Χρήσης σε Άλλους Χώρους και Οργανισμούς Πολιτιστικής Κληρονομιάς

Το έργο Space to Tree σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε ως πρότυπο που μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί, να κλιμακωθεί και να προσαρμοστεί ανάλογα με τις διαφορετικές ανάγκες άλλων πολιτιστικών και φυσικών χώρων.

Η αρθρωτή (modular) δομή του επιτρέπει την εύκολη προσαρμογή σε διαφορετικά περιβαλλοντικά και πολιτιστικά πλαίσια, υποστηρίζοντας τόσο την παρακολούθηση μεγάλης κλίμακας όσο και την παρακολούθηση σε επίπεδο συγκεκριμένου χώρου.

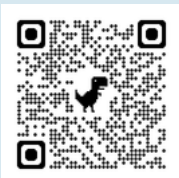
Η συμμετοχή δημόσιων ερευνητικών φορέων και της Ευρωπαϊκής Διαστημικής Υπηρεσίας (ESA) διασφαλίζει την επιστημονική εγκυρότητα του συστήματος, ενώ η επιτυχής εφαρμογή του στο Αρχαιολογικό Πάρκο του Κολοσσαίου αποδεικνύει την πρακτική του αξία και τη δυνατότητα αναπαραγωγής του.



*Χρονική ανάλυση δορυφορικών δεδομένων δεικτών υγείας βλάστησης για επιλεγμένα μνημειακά δέντρα στο Αρχαιολογικό Πάρκο του Κολοσσαίου – Έργο Space-to-Tree*



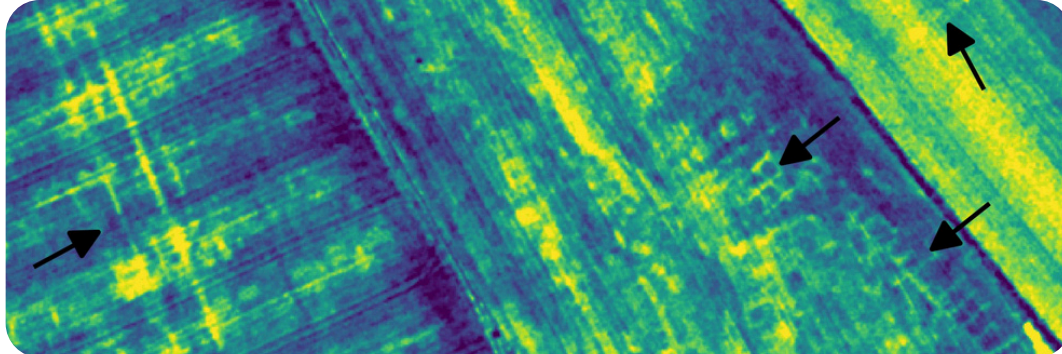
### Περισσότερες Πληροφορίες



N. Masini et al., From Space to Tree: multisensor and multiscale remote sensing based approach for monitoring monumental trees. The case of archaeological park of Colosseum in Rome. Preliminary results. In 2023 IMEKO TC4 International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage, 2023. <https://doi.org/10.21014/tc4-ARC-2023.035>

**Επικοινωνία** [nicola.masini@cnr.it](mailto:nicola.masini@cnr.it)

**Πνευματικά Δικαιώματα Εικόνων** Οι εικόνες παρήχθησαν στο πλαίσιο του έργου Space to Tree, ως μέρος των παραδοτέων του έργου, από τη Digimat srl και το CNR - ISPC, CNR - IMAA.



## ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ ΤΗΣ ΑΚΥΛΗΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΤΗΣ



**Οργανισμός** Ιταλικό Ινστιτούτο Τεχνολογίας



**Χώρα Εφαρμογής** Ιταλία

**Τύπος Οργανισμού**

Ερευνητικό Ινστιτούτο



**Υπεύθυνος/η** Arianna Traviglia



### Περιγραφή Ορθής Πρακτικής

Η παρούσα Ορθή Πρακτική προέκυψε από την ανάγκη για καλύτερη κατανόηση και διαχείριση του αρχαιολογικού τοπίου σε ένα ταχέως μεταβαλλόμενο περιβάλλον. Καθώς οι πιέσεις από την αστική επέκταση και τις αλλαγές στις χρήσεις γης αυξάνονται, κατέστη κρίσιμη η ανάπτυξη μιας μεθοδολογίας που να υποστηρίζει τόσο την αρχαιολογική έρευνα όσο και τη διαφύλαξη της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Κύριος στόχος ήταν η επέκταση του χάρτη αρχαιολογικών καταλοίπων στην υπό μελέτη περιοχή, με έμφαση στη βελτίωση της κατανόησης των αλληλεπιδράσεων ανθρώπου-περιβάλλοντος στο παρελθόν και στην υποστήριξη πιο βιώσιμων αποφάσεων χωρικού σχεδιασμού. Η πρακτική καθοδηγήθηκε από τρεις αλληλένδετους στόχους:

(1) Ενίσχυση της μελέτης της εξέλιξης του τοπίου μέσω διαχρονικής προσέγγισης.

(2) Δημιουργία ενός ολοκληρωμένου χάρτη θαμμένων και επιφανειακών στοιχείων για την υποστήριξη της αρχαιολογικής έρευνας.

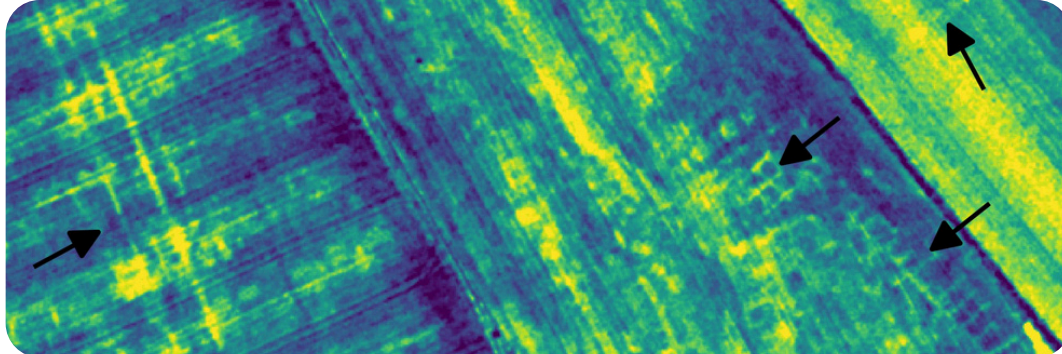
(3) Λειτουργία ως πρακτικό εργαλείο προστασίας της πολιτιστικής κληρονομιάς στο πλαίσιο του χωροταξικού και πολεοδομικού σχεδιασμού.

Η πρακτική αξιοποίησε σύνολα δεδομένων από το πρόγραμμα Copernicus, και ειδικότερα πολυφασματικές δορυφορικές εικόνες Sentinel-2, προσβάσιμες μέσω του Copernicus Open Access Hub και του Google Earth Engine, καθώς και υπερφασματικά δορυφορικά δεδομένα PRISMA από την πύλη της Ιταλικής Υπηρεσίας Διαστήματος (ASI). Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκαν ιστορικές αεροφωτογραφίες που αντλήθηκαν από τον περιφερειακό χαρτογραφικό διακομιστή και κατόπιν απευθείας αιτήματος στα αρχεία της Regione Friuli Venezia Giulia.



### Απαιτούμενες Εξειδικευμένες Δεξιότητες

Η υλοποίηση της πρακτικής απαιτεί συνδυασμό τεχνικών, αναλυτικών και διεπιστημονικών δεξιοτήτων, όπως ανάλυση τηλεπισκόπησης και GIS, επεξεργασία εικόνων, αρχαιολογική και τοπολογική ανάλυση, τεχνητή νοημοσύνη, διαχείριση έργων και αποτελεσματική διεπιστημονική επικοινωνία.



### Οφέλη και Αντίκτυπος

Η ενσωμάτωση τεχνολογιών τηλεπισκόπησης με καθοδήγηση από Τεχνητή Νοημοσύνη προσφέρει σημαντικά οφέλη στα στοιχεία της πολιτιστικής κληρονομιάς, ενισχύοντας τον εντοπισμό, την παρακολούθηση και τις προσπάθειες διατήρησης. Η αυτοματοποιημένη ανάλυση μέσω μηχανικής μάθησης επιταχύνει την αναγνώριση αρχαιολογικών χαρακτηριστικών, συμπεριλαμβανομένων θαμμένων δομών και παλαιών μεταβολών του τοπίου, μειώνοντας την εξάρτηση από χρονοβόρες διαδικασίες χειροκίνητης ερμηνείας. Η αξιοποίηση πολυτροπικής σύντηξης δεδομένων, που συνδυάζει δορυφορικές εικόνες, ιστορικούς χάρτες και υπερφασματικά δεδομένα, επιτρέπει μια πιο ολοκληρωμένη κατανόηση της εξέλιξης των χώρων, βελτιώνοντας τις ιστορικές ανακατασκευές και τις στρατηγικές συντήρησης.

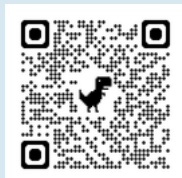


### Δυνατότητα Χρήσης σε Άλλους Χώρους και Οργανισμούς Πολιτιστικής Κληρονομιάς

Υπάρχει σημαντικό δυναμικό μεταφοράς της παρούσας Ορθής Πρακτικής σε άλλους οργανισμούς πολιτιστικής κληρονομιάς, ιδίως σε περιοχές με παρόμοια περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά, όπως αγροτικά τοπία, υγρότοποι και περιοχές που επηρεάζονται από εποχικές μεταβολές. Η χρήση τεχνολογιών τηλεπισκόπησης με υποστήριξη Τεχνητής Νοημοσύνης για τον εντοπισμό και την παρακολούθηση αρχαιολογικών καταλοίπων είναι ιδιαίτερα προσαρμόσιμη και μπορεί να εφαρμοστεί σε ποικίλα περιβάλλοντα, υπό την προϋπόθεση ότι οι τοπικές περιβαλλοντικές και τοπολογικές συνθήκες παρουσιάζουν κοινά.



### Περισσότερες Πληροφορίες



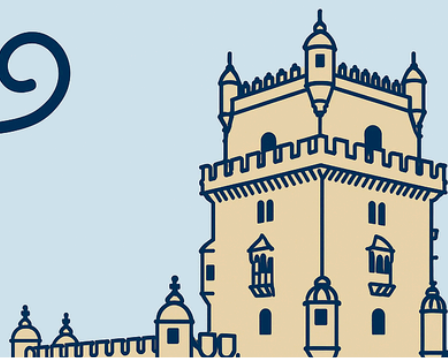
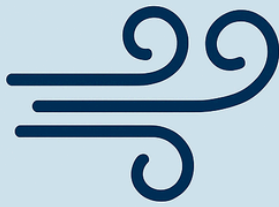
<https://doi.org/10.3390/geosciences7040128>

<https://doi.org/10.36227/techrxiv.172833109.92524193/v1>

**Επικοινωνία** arianna.traviglia@iit.it

**Πνευματικά Δικαιώματα Εικόνων**

© Κέντρο Τεχνολογίας Πολιτιστικής Κληρονομιάς, Ιταλικό Ινστιτούτο Τεχνολογίας



## ΧΑΡΤΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ ΤΩΝ ΜΟΥΣΕΙΩΝ ΚΑΙ ΜΝΗΜΕΙΩΝ ΤΗΣ ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑΣ



### Οργανισμός

Μουσεία και Μνημεία της Πορτογαλίας, EPE (κρατική επιχειρηματική οντότητα)



### Χώρα Εφαρμογής

Πορτογαλία

### Τύπος Οργανισμού

Δημόσιος Φορέας Συναφής με την Πολιτιστική Κληρονομιά



### Υπεύθυνος/η

Esmeralda Paupério



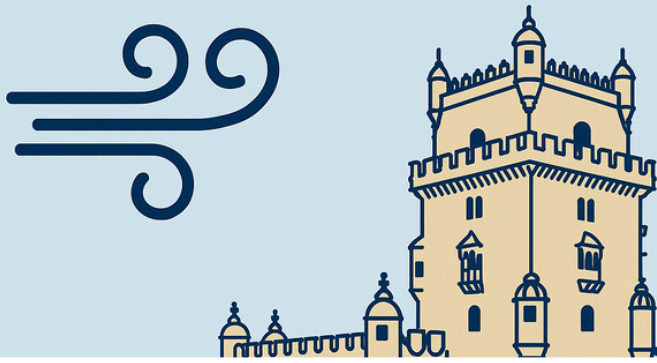
### Περιγραφή Ορθής Πρακτικής

Στο πλαίσιο της διαχείρισης κινδύνων για την πολιτιστική κληρονομιά, τα δορυφορικά δεδομένα προσφέρουν εφαρμογές τόσο για την υποστήριξη μοντέλων επικινδυνότητας και κινδύνου όσο και για την παροχή δυνατοτήτων απόκρισης σε πραγματικό χρόνο. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την προστασία των πολιτιστικών αγαθών, καθώς η ενσωμάτωση χαρτών επικινδυνότητας με δεδομένα θέσης της πολιτιστικής κληρονομιάς διευκολύνει τον ταχύ εντοπισμό μνημείων σε κίνδυνο και υποστηρίζει στοχευμένες παρεμβάσεις. Στην παρούσα Ορθή Πρακτική, για παράδειγμα, το μοντέλο επικινδυνότητας βροχόπτωσης αξιοποιεί το σύνολο δεδομένων Global Precipitation EXtremes (GPEX), το οποίο χρησιμοποιεί δορυφορικές εκτιμήσεις υψηλής ανάλυσης και τις συνδυάζει με δεδομένα επανάλυσης και μετρήσεις από βροχομετρικούς σταθμούς μέσω του συνόλου δεδομένων Multi-Source Weighted-Ensemble Precipitation (MSWEP), διασφαλίζοντας ολοκληρωμένη χωρική κάλυψη και βελτιωμένες εκτιμήσεις ακραίων φαινομένων. Αντίστοιχα, το μοντέλο της επικινδυνότητας ανέμου υποστηρίζεται από την Copernicus European Regional ReAnalysis (CERRA), όπου η ατμοσφαιρική επανάλυση συνδυάζει ιστορικές παρατηρήσεις – συμπεριλαμβανομένων δορυφορικών δεδομένων – με βραχυπρόθεσμες προγνώσεις, προκειμένου να δημιουργηθεί μια φυσικά συνεπής αναπαράσταση των παρελθοντικών καιρικών συνθηκών. Παράλληλα, η Υπηρεσία Διαχείρισης Εκτάκτων Αναγκών του Copernicus (Copernicus Emergency Management Service – CEMS) αξιοποιεί δορυφορικές εικόνες υψηλής ανάλυσης και γεωχωρικά δεδομένα στη διαχείριση καταστροφών σε πραγματικό χρόνο για κινδύνους όπως πλημμύρες και δασικές πυρκαγιές, επιτρέποντας την ταχεία αξιολόγηση των πληγείσων περιοχών και τον συντονισμό δράσεων έκτακτης ανάγκης που προστατεύουν τόσο την πολιτιστική κληρονομιά όσο και τις ευρύτερες κοινότητες.



### Απαιτούμενες Εξειδικευμένες Δεξιότητες

Η επιτυχής εφαρμογή της παρούσας Ορθής Πρακτικής απαιτεί συνδυασμό τεχνικών, τεχνολογικών και θεματικά εξειδικευμένων δεξιοτήτων. Η εξειδίκευση σε GIS είναι απαραίτητη για την ακριβή επικάλυψη και ανάλυση διαφορετικών χωρικών επιπέδων δεδομένων. Εξίσου σημαντική είναι η εις βάθος κατανόηση των φυσικών φαινομένων που προκαλούν τους κινδύνους, ώστε οι εκτιμήσεις κινδύνου και οι χάρτες επικινδυνότητας να είναι ακριβείς και ουσιαστικοί. Επιπλέον, η ενσωμάτωση γνώσεων σχετικών με την πολιτιστική κληρονομιά διασφαλίζει την προστασία των πολιτιστικών αξιών, ευθυγραμμίζοντας τις τεχνικές αναλύσεις με τις ειδικές ανάγκες της προστασίας της κληρονομιάς.



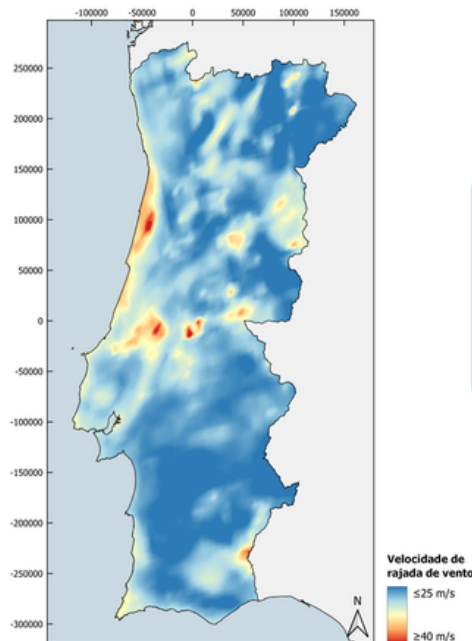
### Οφέλη και Αντίκτυπος

Η χρήση δορυφορικών δεδομένων στη διαχείριση ρίσκου καταστροφών για την πολιτιστική κληρονομιά είναι ιδιαίτερα χρήσιμη, καθώς παρέχει συστηματικά, εκτεταμένης κλίμακας και υψηλής ανάλυσης παρατηρήσεις. Ειδικότερα, υποστηρίζει την ανάπτυξη χαρτών κινδύνου και αξιολογήσεις ανθεκτικότητας, προσφέροντας σημαντικές πληροφορίες για τον σχεδιασμό ετοιμότητας και άμεσης δράσης. Παράλληλα, διευκολύνει την τεκμηρίωση και την παρακολούθηση χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς, συμβάλλοντας στη μακροπρόθεσμη προστασία τους και στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων για τη διαχείριση κινδύνων καταστροφών.



### Δυνατότητα Χρήσης σε Άλλους Χώρους και Οργανισμούς Πολιτιστικής Κληρονομιάς

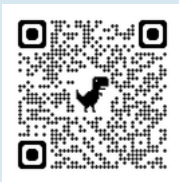
Η δυνατότητα μεταφοράς της πρακτικής είναι υψηλή, υπό την προϋπόθεση ότι υπάρχουν διαθέσιμοι χάρτες επικινδυνότητας για τη συγκεκριμένη περιοχή και ότι οι χώροι πολιτιστικής κληρονομιάς είναι γεωχωρικά εντοπισμένοι.



*Χάρτης έκθεσης σε κίνδυνο ανέμου της Πορτογαλίας που απεικονίζει περιοχές με κίνδυνο ακραίων ριπών ανέμου, υποστηρίζοντας τη διαχείριση κινδύνων καταστροφών για μουσεία και μνημεία μέσω δορυφορικά δεδομένων*



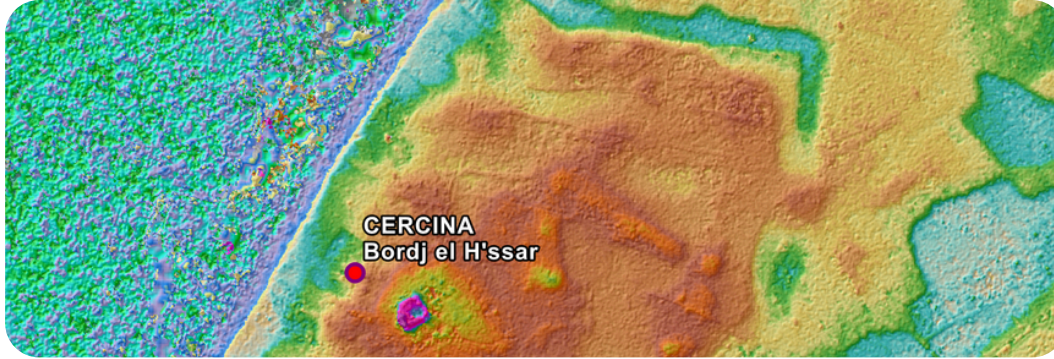
### Περισσότερες Πληροφορίες



<https://www.museusemonumentos.pt/en/>

Επικοινωνία [esmeralda.pauperio@museusemonumentos.pt](mailto:esmeralda.pauperio@museusemonumentos.pt)

Πνευματικά Δικαιώματα Εικόνων © MMP, EPE



## ΕΡΓΟ ΝΗΣΩΝ ΚΕΡΚΕΝΑ



### Οργανισμός

Εθνικό Ινστιτούτο Πολιτιστικής Κληρονομιάς της Τυνησίας (CNRS),  
Γαλλία



### Χώρα Εφαρμογής

Τυνησία

### Τύπος Οργανισμού

Κοινός δημόσιος φορέας συναφής με την πολιτιστική κληρονομιά (Υπουργείο, Τυνησία) – Εθνικό Κέντρο Επιστημονικής Έρευνας της Γαλλίας



### Υπεύθυνος/η

Katia Schörle



### Περιγραφή Ορθής Πρακτικής

Το έργο σχεδιάστηκε αρχικά για τη μελέτη της διατήρησης και χρήσης του θαλάσσιου αλατιού στις τυνησιακές νήσους Κερκενά. Ωστόσο, κατά τη χρήση δορυφορικών εικόνων για την ακριβή γεωαναφορά των θέσεων, διαφάνηκε η επείγουσα πρόκληση της παράκτιας διάβρωσης και της διατήρησης χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς υπό τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Αξιοποιώντας δορυφορικές εικόνες υψηλής ανάλυσης Pleiades (0,5 m) και προηγμένες τεχνικές τηλεπισκόπησης, το έργο εντόπισε, παρακολούθησε και κατέγραψε παράκτια διάβρωση σε μικρή τοπική κλίμακα για χρονικό διάστημα δέκα ετών (2012–2022).

Μέσω της ενσωμάτωσης μεθόδων GIS εξαιρετικής ακρίβειας, τη χρήση του του Digital Shoreline Analysis System (DSAS) για κάθε τύπο ακτογραμμής, και της χρήσης ευθυγραμμισμένων υπολογισμών σε GIS περιβαλλόντων με προβολές ανόδου της στάθμης της θάλασσας, η ερευνητική ομάδα εκτίμησε πως μέχρι το έτος 2100, περίπου το ένα τρίτο του χώρου ενδέχεται να κινδυνεύει προς εξαφάνιση λόγω διάβρωσης. Τα ευρήματα αυτά αναδεικνύουν την επιτακτική ανάγκη για προσαρμοσμένες στρατηγικές διαχείρισης με στόχο τον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην πολιτιστική κληρονομιά, παρέχοντας κρίσιμα δεδομένα για τη στήριξη βιώσιμων δράσεων για την προστασία της ακτής.



### Απαιτούμενες Εξειδικευμένες Δεξιότητες

Οι απαραίτητες τεχνικές δεξιότητες δεν ήταν αρχικά διαθέσιμες εντός του οργανισμού.

Η Centre National d'Études Spatiales (CNES) και εξειδικευμένοι τεχνικοί παρέιχαν υποστήριξη και καθοδήγηση προς την αξιοποίηση των απαραίτητων εργαλείων.



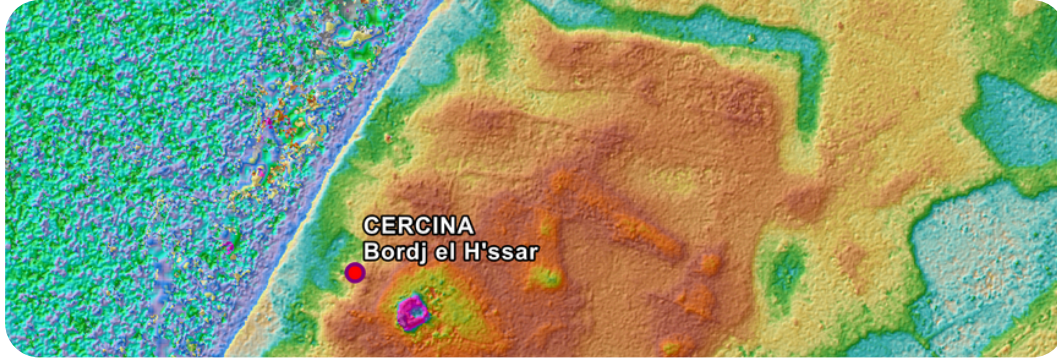
### Οφέλη και Αντίκτυπος

Οι αρχαιολογικές τεκμηριώσεις μπορούν πλέον να πραγματοποιούνται βάσει εξειδικευμένης γνώσης των περιοχών με τον υψηλότερο κίνδυνο, ενώ μπορούν να εφαρμοστούν κατάλληλες στρατηγικές προστασίας του χώρου.



### Δυνατότητα Χρήσης σε Άλλους Χώρους και Οργανισμούς Πολιτιστικής Κληρονομιάς

Πολύ υψηλή: Η συγκεκριμένη μορφή εργασίας θα πρέπει να θεωρείται απαραίτητη, ενώ το Έργο Κερκενά σχεδιάστηκε έτσι ώστε να μπορεί να αποτελέσει παράδειγμα Ορθής Πρακτικής και να αναπαραχθεί σε άλλες περιοχές.



### Περισσότερες Πληροφορίες



Δημοσίευση υπό Προετοιμασία

**Επικοινωνία** [Katia.schorle@cnrs.fr](mailto:Katia.schorle@cnrs.fr)

**Πνευματικά  
Δικαιώματα  
Εικόνων** © CCJ, SFPT, AFRICAE, MNS Pléiades (2022), QGIS 2025. L. Diatta, K. Schorle, L. Lapierre



## ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΧΩΡΩΝ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΓΕΩΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΜΕΣΩ ΕΠΙΤΟΠΙΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΡΑΝΤΑΡ ΣΥΝΘΕΤΙΚΟΥ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΟΣ (SAR): Η ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΤΗΣ ΧΟΙΡΟΚΟΙΤΙΑΣ



**Οργανισμός** Κέντρο Αριστείας ΕΡΑΤΟΣΘΕΝΗΣ (ΕCoE)



**Χώρα Εφαρμογής** Κύπρος

**Τύπος Οργανισμού**

Ερευνητικό Ινστιτούτο



**Υπεύθυνος/η** Κυριάκος Θεμιστοκλέους



### Περιγραφή Ορθής Πρακτικής

Ο νεολιθικός οικισμός της Χοιροκοιτίας (Μνημείο Παγκόσμιας Κληρονομιάς της UNESCO) μελετήθηκε με στόχο την παρακολούθηση γεωκινδύνων και παραμορφώσεων του εδάφους. Ο χώρος αναλύθηκε με χρήση δεδομένων InSAR από την ομάδα δορυφόρων COSMO-SkyMed, τα οποία επεξεργάστηκαν με την μέθοδο τηλεπισκόπησης Persistent Scatterer Interferometry (PSI) για την ανίχνευση κινήσεων με ακρίβεια χιλιοστού. Συμπληρωματικά δεδομένα από φωτογραμμετρία UAV, GNSS και γεωδαιτικούς σταθμούς (total stations) υποστήριξαν την ανάλυση. Η μελέτη στόχευε στα εξής:

- 1) Εντοπισμό και παρακολούθηση γεωκινδύνων στον χώρο,
- 2) Αναγνώριση μακροχρόνιων τάσεων παραμόρφωσης του εδάφους για την δημιουργία πλάνου συντήρησης,
- 3) Ενσωμάτωση δορυφορικών (InSAR/PSI) και επιτόπιων δεδομένων για την ενίσχυση της ακρίβειας παρακολούθησης,
- 4) Παρακολούθηση εκτεταμένων παραμορφώσεων διαχρονικά μέσω δορυφορικών παρατηρήσεων,
- 5) Συμπλήρωση της τεκμηρίωσης υψηλής ανάλυσης σε 3D με εναέρια απεικόνιση και μοντελοποίηση μέσω UAV.



### Απαιτούμενες Εξειδικευμένες Δεξιότητες

Εξειδίκευση στην επεξεργασία δεδομένων InSAR, στη λειτουργία UAV, στη φωτογραμμετρία, στα GIS και σε γεωδαιτικές μετρήσεις όπως GNSS και αποτυπώσεις με γεωδαιτικούς σταθμούς. Ήταν επίσης απαραίτητη η εξειδίκευση στην ανάλυση δεδομένων ραντάρ, στην πολυχρονική επεξεργασία εικόνων (λόγω InSAR) και τον συνδυασμό εναέριων και επιτόπιων δεδομένων αποτύπωσης για την ολοκληρωμένη παρακολούθηση του χώρου.



### Οφέλη και Αντίκτυπος

Το έργο εντόπισε με επιτυχία τάσεις παραμόρφωσης στη Χοιροκοιτία, αναδεικνύοντας περιοχές που διατρέχουν κίνδυνο από φυσικούς κινδύνους. Δημιουργήθηκαν τρισδιάστατα μοντέλα υψηλής ανάλυσης και Ψηφιακά Μοντέλα Εδάφους (Digital Elevation Models – DEMs), τα οποία αποδείχθηκαν ιδιαίτερα χρήσιμα για την αποτελεσματική τεκμηρίωση και τη διαχρονική σύγκριση. Η μεθοδολογία απέδειξε ότι είναι κλιμακούμενη και μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλα μνημεία της UNESCO.



### Δυνατότητα Χρήσης σε Άλλους Χώρους και Οργανισμούς Πολιτιστικής Κληρονομιάς

Η προσαρμόσιμη και κλιμακούμενη αυτή προσέγγιση παρακολούθησης μπορεί να εφαρμοστεί σε χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς που αντιμετωπίζουν ποικίλους γεωκινδύνους (π.χ. καθιζήσεις, κατολισθήσεις, σεισμούς, παράκτια διάβρωση ή αστική πίεση). Επιτρέπει την τεκμηρίωση απομακρυσμένων ή δυσπρόσιτων περιοχών, είναι οικονομικά αποδοτική και υποστηρίζει την παγκόσμια διατήρηση μέσω τυποποιημένων πρωτοκόλλων παρακολούθησης.



### Περισσότερες Πληροφορίες



Themistocleous, K. and Danezis, C., 2020. Monitoring cultural heritage sites affected by geo-hazards using in situ and SAR data: the Choirokoitia case study. *Remote Sensing for Archaeology and Cultural Landscapes: Best Practices and Perspectives Across Europe and the Middle East*, pp.285-308. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-10979-0\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-030-10979-0_16)

**Επικοινωνία** [k.themistocleous@eratosthenes.org.cy](mailto:k.themistocleous@eratosthenes.org.cy)

**Πνευματικά Δικαιώματα Εικόνων** © Θεμιστοκλέους, Κ. και Δανέζης, Χ., 2020



## ΑΝΟΙΚΤΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΑΠΕΙΛΩΝ



**Οργανισμός** Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου (ΤΕΠΑΚ)



**Χώρα Εφαρμογής**

Ισπανία, Βαλτανάς,  
Επαρχία Palencia,  
Αυτόνομη Κοινότητα  
Καστίλης και Λεόν

**Τύπος  
Οργανισμού**

Πανεπιστήμιο



**Υπεύθυνος/η**

Κυριάκος Μιχαηλίδης



**Περιγραφή  
Ορθής  
Πρακτικής**

Η παρούσα πρακτική εφάρμοσε μια ενοποιημένη μεθοδολογία βασισμένη σε GIS, για την αξιολόγηση και οπτικοποίηση του βαθμού κινδύνου της διάβρωσης του εδάφους σε περιοχές χωρίς επιτόπια παρακολούθηση. Με τη χρήση δορυφορικών δεδομένων ανοικτής πρόσβασης και του μοντέλου Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE), όλοι οι παράγοντες διάβρωσης προήλθαν από τυποποιημένα ευρωπαϊκά σύνολα δεδομένων (π.χ. GloREDa, SoilGrids, CORINE, δεδομένα συντελεστή LS του ESDAC, μέσος συντελεστής P του ESDAC), επιτρέποντας την ανάπτυξη ενός χωρικά συνεπούς μοντέλου εκτίμησης κινδύνου διάβρωσης μέσω τεχνικών οπτικού προγραμματισμού. Η επεξεργασία των δεδομένων υψηλής χωρικής ανάλυσης (έως 5 m), όπως και η ευθυγράμμιση τους με την τοπική ζώνη UTM προσέφεραν αυξημένη ακρίβεια. Η προσέγγιση αποδείχθηκε αποτελεσματική, παρέχοντας αξιόπιστες, κλιμακούμενες και συγκρίσιμες εκτιμήσεις κινδύνου διάβρωσης με αποκλειστική χρήση δημόσια διαθέσιμων δεδομένων.



**Απαιτούμενες  
Εξειδικευμένες  
Δεξιότητες**

Τεχνικές δεξιότητες, τεχνολογική εξειδίκευση, επάρκεια σε GIS, γνώση τηλεπισκόπησης, επίγνωση ζητημάτων πολιτιστικής κληρονομιάς και χωρική ανάλυση. Όλες οι απαιτούμενες δεξιότητες προϋπήρχαν εντός του οργανισμού.



**Οφέλη και  
Αντίκτυπος**

Τα δορυφορικά δεδομένα και οι τεχνολογίες GIS ενισχύουν την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς, επιτρέποντας τον έγκαιρο εντοπισμό κινδύνων όπως η διάβρωση και οι πλημμύρες μέσω εργαλείων όπως το RUSLE, διευκολύνοντας στοχευμένες δράσεις συντήρησης και μειώνοντας την ανάγκη για αντιδραστικά μέτρα. Υποστηρίζουν την απομακρυσμένη παρακολούθηση, την καταγραφή μεταβολών και τη διεθνή συνεργασία μέσω ανοικτών δεδομένων. Η ψηφιακή χαρτογράφηση προάγει επίσης την ευαισθητοποίηση και την προσβασιμότητα, συμβάλλοντας σε πιο αποτελεσματική, βασισμένη σε δεδομένα διατήρηση και διαχείριση χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς.

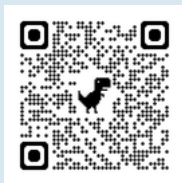


**Δυνατότητα  
Χρήσης σε Άλλους  
Χώρους και  
Οργανισμούς  
Πολιτιστικής  
Κληρονομιάς**

Η παρούσα Ορθή Πρακτική παρουσιάζει ισχυρό δυναμικό μεταφοράς σε άλλους οργανισμούς πολιτιστικής κληρονομιάς. Η μεθοδολογία, βασισμένη σε δορυφορικά δεδομένα ανοικτής πρόσβασης, GIS και το μοντέλο RUSLE, μπορεί να αναπαραχθεί, είναι οικονομικά αποδοτική και προσαρμόσιμη σε ποικίλα γεωγραφικά και πολιτιστικά περιβάλλοντα.



**Περισσότερες  
Πληροφορίες**



Δείτε επίσης: <https://satcult.eu/good-practices/>

**Επικοινωνία** [km.michaelides@edu.cut.ac.cy](mailto:km.michaelides@edu.cut.ac.cy)

**Πνευματικά  
Δικαιώματα  
Εικόνων** © Έργο ARGUS



## ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΜΕ ΣΤΟΧΟ ΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΥΑΛΩΤΩΝ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΑΓΑΘΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ – ΕΡΓΟ INACO (INTERREG CENTRAL EUROPE)

	<b>Οργανισμός</b>	Ινστιτούτο Επιστημών της Ατμόσφαιρας και του Κλίματος του Εθνικού Συμβουλίου Έρευνας (Consiglio Nazionale delle Ricerche - CNR)		
	<b>Χώρα Εφαρμογής</b>	Ευρωπαϊκή και Μεσογειακή Λεκάνη	<b>Τύπος Οργανισμού</b>	Ερευνητικό Ινστιτούτο
	<b>Υπεύθυνος/η</b>	Alessandra Bonazza		
	<b>Περιγραφή Ορθής Πρακτικής</b>	<p>Δεδομένα και προϊόντα από τις υπηρεσίες Copernicus (C3S και CAMS) καθώς και από το σύνολο δεδομένων IMERG αξιοποιούνται για την ανάπτυξη χαρτών και χρονικών σειρών με τις μεταβολές κλιματικών και ρυπαντικών παραμέτρων που ενδέχεται να προκαλέσουν ζημιές στην πολιτιστική και φυσική κληρονομιά. Η επεξεργασία δεδομένων ακραίων μεταβολών θερμοκρασίας και βροχόπτωσης στοχεύει στην αρωγή των υπευθύνων που λαμβάνουν αποφάσεις για τον εντοπισμό περιοχών υψηλής επικινδυνότητας στην Ευρώπη και τη Μεσόγειο, δηλαδή περιοχές που εκτίθενται σε υδρομετεωρολογικούς κινδύνους. Όλα τα δεδομένα διατίθενται στους χρήστες μέσω της διαδικτυακής πλατφόρμας "Risk Mapping Tool for Cultural Heritage Protection" (<a href="https://www.protecht2save-wgt.eu/">https://www.protecht2save-wgt.eu/</a>)</p> <p>Η παρούσα ορθή πρακτική είναι σχεδιασμένη για την υποστήριξη υπευθύνων που δύνανται να λάβουν αποφάσεις για τη διαμόρφωση στρατηγικών ετοιμότητας και τον σχεδιασμό δράσεων για την διαφύλαξη της πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς έναντι των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.</p>		
	<b>Απαιτούμενες Εξειδικευμένες Δεξιότητες</b>	Δεν απαιτούνται ειδικές τεχνολογικές δεξιότητες. Διατίθενται ειδικά σχεδιασμένα εγχειρίδια (tutorials) και εκπαιδευτικά σεμινάρια.		
	<b>Οφέλη και Αντίκτυπος</b>	Βελτίωση της ανθεκτικότητας έναντι των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής (σταδιακές και ακραίες μεταβολές).		
	<b>Δυνατότητα Χρήσης σε Άλλους Χώρους και Οργανισμούς Πολιτιστικής Κληρονομιάς</b>	Το "Risk Mapping Tool for Cultural Heritage Protection" μπορεί να ενσωματώσει και άλλους χώρους πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς, πέραν των πιλοτικών χώρων που περιλαμβάνονται ήδη		
	<b>Περισσότερες Πληροφορίες</b>	Πρόσβαση στον ιστότοπο: <a href="https://www.interreg-central.eu/projects/inaco/">https://www.interreg-central.eu/projects/inaco/</a> Διατίθενται πολυάριθμες δημοσιεύσεις, π.χ. Bonazza A., Sardella A., 2023. Climate Change and Cultural Heritage: Methods and Approaches for Damage and Risk Assessment Addressed to a Practical Application. Heritage 6(4), 3578-3589. <a href="https://doi.org/10.3390/heritage6040190">https://doi.org/10.3390/heritage6040190</a>		
	<b>Επικοινωνία</b>	<a href="mailto:a.bonazza@isac.cnr.it">a.bonazza@isac.cnr.it</a>		
	<b>Πνευματικά Δικαιώματα Εικόνων</b>	© INACO Interreg Central Europe Project		



## TRIQUETRA: ΕΡΓΑΛΕΙΟΘΗΚΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΜΕΤΡΙΑΣΜΟ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΟΥ ΑΠΕΙΛΟΥΝ ΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ



**Οργανισμός** Πανεπιστήμιο Adam Mickiewicz στο Πόζναν



**Χώρα Εφαρμογής** Πολωνία

**Τύπος Οργανισμού**

Πανεπιστήμιο



**Υπεύθυνος/η** Włodzimierz Rączkowski



### Περιγραφή Ορθής Πρακτικής

Οι στόχοι της πρακτικής είναι οι εξής: 1) παρακολούθηση της κλιματικής αλλαγής σε παγκόσμια κλίμακα, με εντοπισμό τάσεων και μεταβολών σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές, 2) παρακολούθηση μεταβολών στη χρήση γης, τη βλάστηση και στην υδρολογία. Η προσέγγιση αυτή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για αναλύσεις σε ιστορικό βάθος (σε συνδυασμό με άλλα δεδομένα, π.χ. μετεωρολογικά). Το έργο αντιμετώπισε το πρόβλημα της νεφοκάλυψης στις οπτικές εικόνες, γεγονός που οδήγησε σε ακανόνιστη συλλογή δεδομένων.

Πηγές δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν: USGS (CORONA & HEXAGON· Landsat)· Sentinel Hub (Sentinel-1, Sentinel-2)· Planet Lab.



### Απαιτούμενες Εξειδικευμένες Δεξιότητες

ΓΑνάγκη εξειδικευμένης και συνεργατικής ομάδας για την αποτελεσματική υλοποίηση έρευνας βασισμένης σε δορυφορικά δεδομένα, καθώς η διαχείριση ολόκληρης της διαδικασίας, από τη διαμόρφωση των ερευνητικών ερωτημάτων έως την επεξεργασία και ερμηνεία δεδομένων απαιτεί άτομα από ποικίλα πεδία εξειδίκευσης.



### Οφέλη και Αντίκτυπος

Η χρήση δορυφορικών δεδομένων δεν μπορεί από μόνη της να προστατεύσει έναν αρχαιολογικό χώρο από καταστροφή, λεηλασία ή άλλες απειλές. Ωστόσο, επιτρέπει την εκτίμηση της κλίμακας πιθανών καταστροφών. Η διαδικασία απόκτησης, επεξεργασίας, ανάλυσης και ερμηνείας σημαίνει ότι οι αρμόδιοι φορείς θα διαθέτουν πάντοτε αυτή την πληροφορία εκ των υστέρων. Παρά ταύτα, οι μακρές χρονικές σειρές δεδομένων επιτρέπουν την ανάλυση τάσεων μεταβολής και όπου είναι εφικτό, την πρόληψη ή τον περιορισμό των επιπτώσεών τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση μεταβολών της στάθμης νερού σε λίμνη (μελέτη περίπτωσης Smuszewo).



### Δυνατότητα Χρήσης σε Άλλους Χώρους και Οργανισμούς Πολιτιστικής Κληρονομιάς

Η μελέτη περίπτωσης Smuszewo στοχεύει ακριβώς στην ανάπτυξη ενός διαδικαστικού μοντέλου που μπορεί να εφαρμοστεί από κρατικούς φορείς και σε άλλες θέσεις που βρίσκονται σε παραλίμνιες περιοχές.



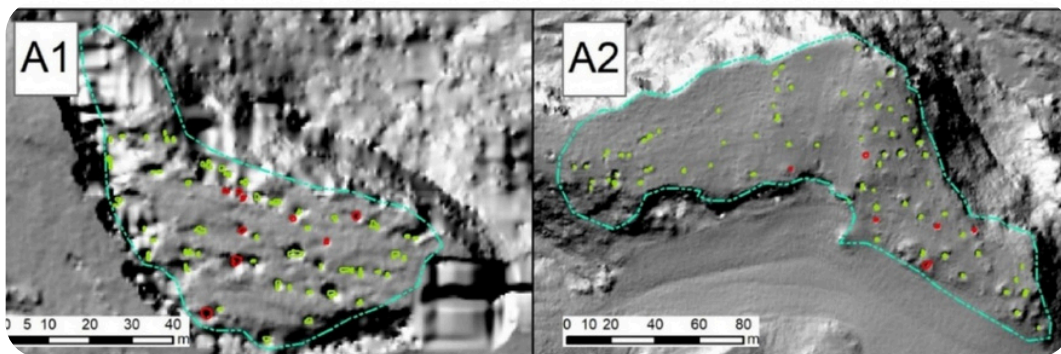
**Περισσότερες  
Πληροφορίες**



Graf R., Kaczmarek L., Królewicz S., Rączkowski W., Żuk L. 2025, Climate Change and Archaeological Heritage: risk identification and monitoring of a lakeshore archaeological site in Smuszewo (Poland) - a case study, Italian Journal of Engineering Geology and Environment

**Επικοινωνία** [wlodekra@amu.edu.pl](mailto:wlodekra@amu.edu.pl)

**Πνευματικά  
Δικαιώματα  
Εικόνων** © USGS, TRIQUETRA, S. Kólewicz



## ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ LIDAR ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΑΡΧΑΙΟΚΑΠΗΛΙΑΣ



### Οργανισμός

Ε Ινστιτούτο Επιστημών Πολιτιστικής Κληρονομιάς -Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας (CNR)



### Χώρα Εφαρμογής

Ιταλία

### Τύπος Οργανισμού

Ερευνητικό Ινστιτούτο



### Υπεύθυνος/η

Maria Danese



### Περιγραφή Ορθής Πρακτικής

Η παρούσα Ορθή Πρακτική παρουσιάζει μια ημι-αυτόματη μεθοδολογία, που μπορεί να αναπαραχθεί, για τον εντοπισμό αρχαιοκαπηλίας με τη χρήση Ψηφιακών Μοντέλων Εδάφους (DTMs) που προέρχονται από LiDAR δεδομένα. Ιδιαίτερα αποτελεσματική σε δασώδεις περιοχές όπου οι οπτικές δορυφορικές εικόνες αποτυγχάνουν. Η ενσωμάτωση προηγμένων τεχνικών οπτικοποίησης και της ταξινόμησης μορφολογίας εδάφους Geomorphon επέτρεψε τον εντοπισμό λάκκων αρχαιοκαπηλών βάσει των μικροτοπογραφικών τους αποτυπωμάτων. Η μέθοδος αυτή ενισχύει τη δυνατότητα παρακολούθησης και καταμέτρησης παράνομων ανασκαφών, οι οποίες αποτελούν μείζονα απειλή για την πολιτιστική κληρονομιά.



### Απαιτούμενες Εξειδικευμένες Δεξιότητες

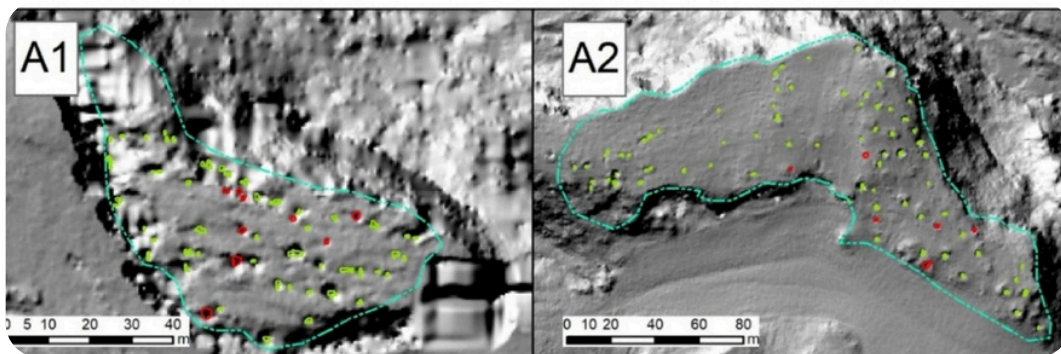
Τεχνικές και Τεχνολογικές Δεξιότητες: Εξειδίκευση στη συλλογή και επεξεργασία δεδομένων LiDAR, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης σαρωτών πλήρους κυματομορφής (full waveform), της επεξεργασίας νεφών σημείων και της παραγωγής Ψηφιακών Μοντέλων Εδάφους (DTM). Η επαρκής γνώση σε λογισμικά GIS (π.χ. QGIS, SAGA GIS, Relief Visualization Toolbox) και εργαλεία τηλεπισκόπησης ήταν απαραίτητη για την εφαρμογή και ερμηνεία τεχνικών οπτικοποίησης (VTs), όπως Hillshade, Openness και Sky View Factor.

Γεωχωρική Ανάλυση και Αναγνώριση Προτύπων: Απαιτήθηκαν δεξιότητες χωρικής ανάλυσης και ταξινόμησης μορφολογίας εδάφους, ιδίως στην εφαρμογή του αλγορίθμου Geomorphon για τον ημι-αυτόματο εντοπισμό λάκκων σχετικών με την αρχαιοκαπηλία. Η κατανόηση της μοντελοποίησης της τοπογραφίας και της μορφολογίας του αναγλύφου υποστήριξε την ερμηνεία χαρακτηριστικών μικροαναγλύφου.

Αρχαιολογική και Μουσειολογική Γνώση: Υπόβαθρο στην αρχαιολογία, και ειδικότερα στον ετρουσκικό πολιτισμό και στις διαδικασίες σχηματισμού αρχαιολογικών θέσεων, ήταν κρίσιμο για την ορθή ερμηνεία των ευρημάτων και τη διάκριση λάκκων αρχαιοκαπηλίας από τη φυσική γεωμορφολογία. Η γνώση ιστορικών προτύπων αρχαιοκαπηλίας συνέβαλε στην επιλογή των στόχων.

Επιτόπια Έρευνα και Επαλήθευση: Απαραίτητη είναι η γνώση χρήσης GNSS/RTK GPS για την επιτόπια επαλήθευση (ground-truthing) και την επικύρωση των αποτελεσμάτων τηλεπισκόπησης. Αυτό περιλάμβανε την ικανότητα ερμηνείας τοπογραφικών τομών και τη διενέργεια επιτόπιων αξιολογήσεων για ενδείξεις αρχαιοκαπηλίας.

Διεπιστημονική Συνεργασία: Η αποτελεσματική επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ αρχαιολόγων, ειδικών τηλεπισκόπησης και επιστημόνων γεωπληροφορικής ήταν καθοριστικής σημασίας για την ενοποίηση διαφορετικών μεθοδολογιών και τη διασφάλιση αξιόπιστων αποτελεσμάτων.



### Οφέλη και Αντίκτυπος

- Ο έγκαιρος εντοπισμός δραστηριοτήτων αρχαιοκαπηλίας επιτρέπει άμεσες παρεμβάσεις και ενισχυμένη επιτήρηση σε ευάλωτες περιοχές.
- Η καταμέτρηση και τεκμηρίωση των καταστροφών υποστηρίζουν νομικές και διοικητικές ενέργειες έναντι των παράνομων ανασκαφών.
- Η απομακρυσμένη παρακολούθηση επιτρέπει τη συνεχή αξιολόγηση δυσπρόσιτων χώρων και δασών, μειώνοντας την ανάγκη για επεμβατική επιτόπια έρευνα.
- Η κοινή χρήση των δεδομένων και η δυνατότητα αναπαραγωγής της τεχνικής, ενισχύουν τη διεθνή συνεργασία και την ανάπτυξη τυποποιημένων εργαλείων για την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς.
- Ευαισθητοποίηση και αποτροπή: η ορατότητα τέτοιων δράσεων παρακολούθησης μπορεί να αποθαρρύνει μελλοντικές απόπειρες αρχαιοκαπηλίας.

Συνολικά, η παρούσα Ορθή Πρακτική ενισχύει ουσιαστικά τη δυνατότητα προστασίας αρχαιολογικών τοπίων μέσω μη επεμβατικών, κλιμακούμενων μεθόδων που μπορούν να αναπαραχθούν.



### Δυνατότητα Χρήσης σε Άλλους Χώρους και Οργανισμούς Πολιτιστικής Κληρονομιάς

- Η Ορθή Πρακτική παρουσιάζει ισχυρό δυναμικό μεταφοράς σε άλλους οργανισμούς πολιτιστικής κληρονομιάς, ιδίως σε όσους δραστηριοποιούνται σε δασωμένα ή δυσπρόσιτα αρχαιολογικά τοπία. Η μεθοδολογία βασίζεται σε ευρέως διαθέσιμες τεχνολογίες – δεδομένα LiDAR, λογισμικό GIS ανοικτού κώδικα και τον αλγόριθμο Geomorphon – γεγονός που την καθιστά προσβάσιμη και προσαρμόσιμη.
- Δυνατότητα εφαρμογής σε διαφορετικές κλίμακες: Η προσέγγιση μπορεί να εφαρμοστεί σε διαφορετικές χωρικές κλίμακες, από μικρούς χώρους έως εκτεταμένες περιοχές, ανάλογα με τη διαθεσιμότητα δεδομένων.
- Δυνατότητα επανάληψης της ροής εργασίας: Η ροή εργασίας, από την επεξεργασία δεδομένων LiDAR έως την οπτικοποίηση και την αναγνώριση μοτίβων, είναι επαρκώς τεκμηριωμένη και μπορεί να αναπαραχθεί με ελάχιστες προσαρμογές.
- Εργαλεία ανοικτού κώδικα: Το μεγαλύτερο μέρος του λογισμικού που χρησιμοποιείται (π.χ. QGIS, SAGA GIS) είναι δωρεάν και ευρέως υποστηριζόμενο, μειώνοντας τα εμπόδια υιοθέτησης.
- Διεπιστημονική εφαρμογή: Η μέθοδος μπορεί να ενσωματωθεί σε υφιστάμενες ροές εργασίας στην αρχαιολογία, συντήρηση ή διαχείριση πολιτιστικής κληρονομιάς και να προσαρμοστεί σε διαφορετικά πολιτιστικά πλαίσια.
- Δυνατότητα εκπαίδευσης: Η προσέγγιση μπορεί να διδαχθεί μέσω εργαστηρίων ή προγραμμάτων ενίσχυσης ικανοτήτων, ενδυναμώνοντας τους τοπικούς φορείς να παρακολουθούν και να προστατεύουν την κληρονομιά τους αυτόνομα.

Η πρακτική αυτή είναι ιδιαίτερα πολύτιμη για φορείς σε περιοχές όπου η αρχαιοκαπηλία αποτελεί διαρκή απειλή και όπου οι παραδοσιακές επιτόπιες έρευνες περιορίζονται από τη βλάβηση, το ανάγλυφο ή τη διαθεσιμότητα πόρων.



### Περισσότερες Πληροφορίες



Danese, M.; Gioia, D.; Vitale, V.; Abate, N.; Amodio, A.M.; Lasaponara, R.; Masini, N. Pattern Recognition Approach and LiDAR for the Analysis and Mapping of Archaeological Looting: Application to an Etruscan Site. *Remote Sens.* 2022, 14, 1587. <https://doi.org/10.3390/rs14071587>

Επικοινωνία [maria.danese@cnr.it](mailto:maria.danese@cnr.it)

Πνευματικά Δικαιώματα © CNR  
Εικόνων



## ΧΡΗΣΗ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΧΩΡΙΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ (GIT) ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΩΝ ΑΓΑΘΩΝ (CPR) ΣΤΗΝ ΟΥΚΡΑΝΙΑ



**Οργανισμός** UNOSAT σε συνεργασία με την UNESCO



**Χώρα Εφαρμογής** Ουκρανία

**Τύπος  
Οργανισμού**

Διεθνής Οργανισμός



**Υπεύθυνος/η** Michelle de Gruchy



**Περιγραφή  
Ορθής  
Πρακτικής**

Το εργαστήριο αυτό, είχε ως στόχο την αξιολόγηση των ζημιών που προκλήθηκαν από τον πόλεμο σε χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς με τη χρήση δορυφορικών δεδομένων. Οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για το πλήρες φάσμα διαθέσιμων χωρικών και εναέριων/δορυφορικών δεδομένων και για το πού μπορούν να τα εντοπίσουν (διάφορα ψηφιακά αρχεία δεδομένων, πάροχοι κ.λπ.), καθώς και για τον τρόπο συλλογής ή δημιουργίας αυτών των δεδομένων. Το εργαστήριο επικεντρώθηκε στη χρήση δορυφορικών δεδομένων και λογισμικών ανοικτού κώδικα (Google Earth Pro, Google Earth Engine, QGIS, PRISMA Toolbox), καθώς και σε διαθέσιμα ανοικτά δεδομένα, ώστε οι συμμετέχοντες να αποκτήσουν βιώσιμες δεξιότητες ανεξάρτητα από τον προϋπολογισμό του φορέα στον οποίο εργάζονται.



**Απαιτούμενες  
Εξειδικευμένες  
Δεξιότητες**

Εξειδίκευση στις Τεχνολογίες Γεωχωρικών Πληροφοριών εφαρμοσμένες στην πολιτιστική και φυσική κληρονομιά.



**Οφέλη και  
Αντίκτυπος**

Οι ειδικοί στην πολιτιστική κληρονομιά έχουν ενισχύσει τις ψηφιακές τους γνώσεις και δεξιότητες στις τεχνολογίες γεωχωρικών πληροφοριών και είναι πλέον σε θέση να πραγματοποιούν αναλύσεις GIS και δορυφορικών εικόνων για τη χαρτογράφηση, ανάλυση και παρακολούθηση χώρων πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς.

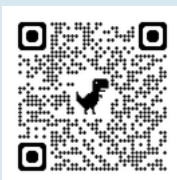


**Δυνατότητα  
Χρήσης σε Άλλους  
Χώρους και  
Οργανισμούς  
Πολιτιστικής  
Κληρονομιάς**

Στόχος τέτοιων εργαστηρίων είναι η ενίσχυση ικανοτήτων (capacity building) και η δυνατότητα των εκπαιδευόμενων να μεταδώσουν τις γνώσεις τους σε άλλους. Στο πλαίσιο αυτής της Ορθής Πρακτικής, παρασχέθηκαν σε όλους τους συμμετέχοντες δύο σετ των 20 εγχειριδίων στα ουκρανικά, τα οποία κάλυπταν το εκπαιδευτικό υλικό, με σκοπό (1) την υποστήριξη της ατομικής τους μάθησης μετά την επιστροφή τους και (2) τη διευκόλυνση της μεταφοράς γνώσης σε τρίτους. Με τα δύο σετ, μπορούσαν να διατηρήσουν ένα αντίτυπο για προσωπική αναφορά (άμεση χρήση ή υποστήριξη διδασκαλίας) και να διαθέσουν ένα δεύτερο σε ενδιαφερόμενο συνάδελφο ή στη βιβλιοθήκη του φορέα τους.



**Περισσότερες  
Πληροφορίες**

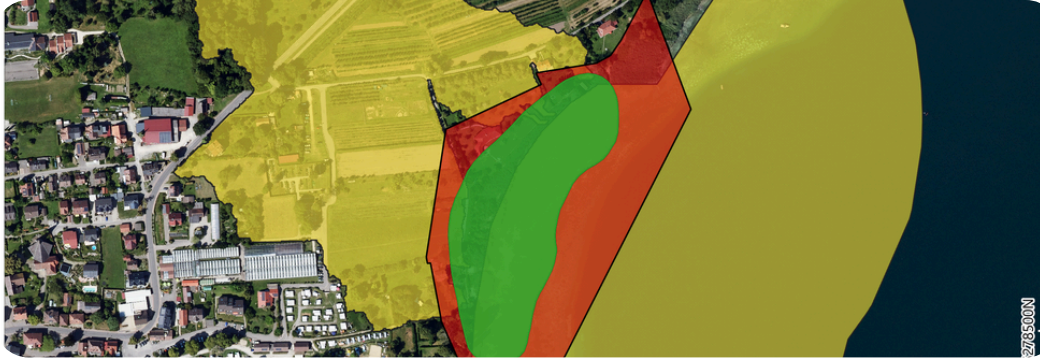


<https://unitar.org/about/news-stories/news/unesco-and-unosatellite-centre-join-forces-safeguard-ukraines-cultural-heritage-geospatial>

<https://unitar.org/about/news-stories/news/unosat-and-unesco-conduct-advanced-training-cultural-heritage-monitoring-ukraine>

**Επικοινωνία** [michelle.degruchy@unitar.org](mailto:michelle.degruchy@unitar.org)

**Πνευματικά  
Δικαιώματα  
Εικόνων** ©UNESCO/Vitaliy Hrabar



## ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΒΑΣΕΙ GIS ΣΕ ΜΝΗΜΕΙΑ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ ΤΗΣ UNESCO: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ “ΠΡΟΪΣΤΟΡΙΚΩΝ ΚΑΤΑΛΥΜΑΤΩΝ ΓΥΡΩ ΑΠΟ ΤΙΣ ΑΛΠΕΙΣ” ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΒΑΔΗΣ-ΒΥΡΤΕΜΒΕΡΓΗΣ



### Οργανισμός

Πανεπιστήμιο της Εκπαίδευσης στη Χαϊδελβέργη (Heidelberg University of Education), Ινστιτούτο Γεωγραφίας και Γεω-Επικοινωνίας - 'geo, UNESCO Έδρα στην Παρατήρηση και την Εκπαίδευση



### Χώρα Εφαρμογής

Γερμανία

### Τύπος Οργανισμού

Πανεπιστήμιο



### Υπεύθυνος/η

Prof. Dr. Alexander Siegmund, Paul Bobsin



### Περιγραφή Ορθής Πρακτικής

Ο διακρατικός σειριακός Χώρος Παγκόσμιας Κληρονομιάς “Προϊστορικά Καταλύματα γύρω από τις Άλπεις” (“Prehistoric Pile Dwellings around the Alps”), που εγγράφηκε το 2011 λόγω της Εξαιρετικής Οικουμενικής Αξίας (Outstanding Universal Value – ΟΥV), περιλαμβάνει 15 οικισμούς πλησίον λιμνών και άλλων υδροτόπων στη Βάδη-Βυρτεμβέργη. Οι θέσεις της νοελιθικής περιόδου και της εποχής του χαλκού (5000–500 π.Χ.) κατά μήκος της Λίμνης Κωνσταντίας και στους υδροτόπους της Άνω Σουαβίας, απαιτούσαν συστηματική χαρτογράφηση όλων των σχετικών χαρακτηριστικών σε GIS, για τη διασφάλιση της παγκόσμιας αξίας τους και τη μακροπρόθεσμη διατήρησή τους. Η χαρτογράφηση αυτή αποτελεί κρίσιμη βάση για τη συνεχή παρακολούθηση, διαχείριση, μακροπρόθεσμη προστασία και βιώσιμη διατήρηση της περιοχής των προϊστορικών καταλυμάτων. Η έκθεση λειτουργεί ως πρακτικός οδηγός, παρέχοντας σαφή και αναλυτική επισκόπηση των αναγκών προστασίας των χώρων, και προορίζεται να υποστηρίξει αξιολογήσεις επιπτώσεων στην πολιτιστική κληρονομιά και την εκτίμηση των επιπτώσεων σε πιθανές παρεμβάσεις στους χώρους αυτούς.



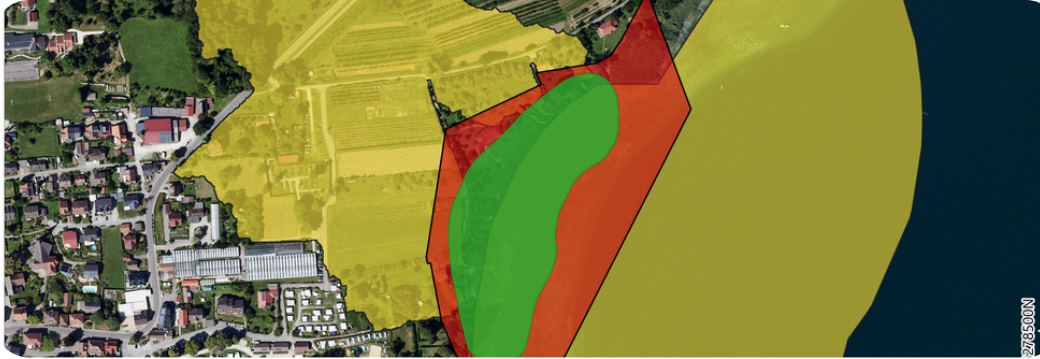
### Απαιτούμενες Εξειδικευμένες Δεξιότητες

Δεξιότητες GIS· δεξιότητες διεπιστημονικής συνεργασίας με ειδικούς στην υποβρύχια αρχαιολογία, τη λιμνολογία και τη διαχείριση Χώρων Παγκόσμιας Κληρονομιάς της UNESCO.



### Οφέλη και Αντίκτυπος

Η προσέγγιση αναπτύχθηκε μέσω διαδικασίας πολλαπλών σταδίων, σε στενή συνεργασία με τοπικούς φορείς, εταίρους και ειδικούς. Περιλαμβάνει τον προσδιορισμό των ειδικών αξιών και χαρακτηριστικών του μνημείου, τη σύνδεσή τους με σχετικά γεωχωρικά δεδομένα, την αξιολόγηση υφιστάμενων και μελλοντικών απειλών για το χώρο, και τη διαμόρφωση μιας ολοκληρωμένης στρατηγικής προστασίας. Κεντρικό στοιχείο της στρατηγικής αποτέλεσε ο ορισμός του «Ευρύτερου Πλαισίου (Wider Setting)», το οποίο περιλαμβάνει όλους τους σημαντικούς εξωτερικούς παράγοντες που ενδέχεται να επηρεάσουν τη μακροπρόθεσμη διατήρηση των χώρων.



**Δυνατότητα  
Χρήσης σε Άλλους  
Χώρους και  
Οργανισμούς  
Πολιτιστικής  
Κληρονομιάς**

Η χαρτογράφηση χαρακτηριστικών με βάση τα GIS καθιέρωσε έναν σαφή και συστηματικό κατάλογο όλων των στοιχείων που σχετίζονται με την Παγκόσμια Πολιτιστική Αξία των θέσεων προϊστορικών καταλυμάτων της Βάδης-Βυρτεμβέργης. Παρέχοντας ένα σημείο αναφοράς για παρακολούθηση, διαχείριση και μακροπρόθεσμη προστασία, καθίστανται εφικτές οι αξιολογήσεις επιπτώσεων στην πολιτιστική κληρονομιά και υποστηρίζεται η εκτίμηση πιθανών παρεμβάσεων σε σχέση με τις θεμελιώδεις αξίες. Τα δομημένα πρότυπα και οι ροές εργασίας της έκθεσης μπορούν να προσαρμοστούν εύκολα από άλλες αρμόδιες αρχές και οργανισμούς, προσφέροντας ένα μεταβιβάσιμο εργαλείο για βιώσιμη διατήρηση και λήψη αποφάσεων βάσει κινδύνου, σε ποικίλους Χώρους Παγκόσμιας Κληρονομιάς.



**Περισσότερες  
Πληροφορίες**



Έκθεση: "Attribute-Erfassung für den baden-württembergischen Teil der Welterbestätte. Prähistorische Pfahlbauten um die Alpen" (not published so far by the Cultural Heritage Department of Baden-Württemberg - Landesamt für Denkmalpflege Baden-Württemberg).

**Επικοινωνία**

[siegmund@ph-heidelberg.de](mailto:siegmund@ph-heidelberg.de), [bobsin@ph-heidelberg.de](mailto:bobsin@ph-heidelberg.de)

**Πνευματικά  
Δικαιώματα  
Εικόνων**

© Ερευνητική Ομάδα Παρατήρησης της Γης - rgeo, Παιδαγωγικό Πανεπιστήμιο Χαϊδελβέργης



## ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΟΠΩΡΩΝΩΝ ΣΕ ΛΙΒΑΔΙΑ



### Οργανισμός

Πανεπιστήμιο της Εκπαίδευσης στη Χαϊδελβέργη (Heidelberg University of Education), Ινστιτούτο Γεωγραφίας και Γεω-Επικοινωνίας - 'geo, UNESCO Έδρα στην Παρατήρηση και την Εκπαίδευση



### Χώρα Εφαρμογής

Γερμανία

### Τύπος Οργανισμού

Πανεπιστήμιο



### Υπεύθυνος/η

Prof. Dr. Alexander Siegmund, Paul Joseph



### Περιγραφή Ορθής Πρακτικής

Η παρούσα Ορθή Πρακτική καταδεικνύει ότι τα δορυφορικά δεδομένα μπορούν να αξιοποιηθούν αποτελεσματικά στην πολιτιστική κληρονομιά μέσω της ενσωμάτωσης πολλαπλών κλιμάκων παρατήρησης. Οι παραδοσιακοί οπωρώνες αποτελούν πολύτιμα πολιτιστικά τοπία και ο συνδυασμός δορυφορικών εικόνων με δεδομένα από Μη Επανδρωμένα Αεροσκάφη (UAV) ενισχύει την παρακολούθηση, διατήρηση και διαχείρισή τους. Μέσω της χρήσης δεδομένων ανοικτής πρόσβασης και κλιμακούμενων μεθόδων, το έργο προωθεί οικονομικά αποδοτικές πρακτικές, οι οποίες μπορούν να αναπαραχθούν, καθιστώντας την τηλεπισκόπηση πρακτικό εργαλείο για τη μακροπρόθεσμη διατήρηση της κληρονομιάς.



### Απαιτούμενες Εξειδικευμένες Δεξιότητες

Για την επιτυχή εφαρμογή της προσέγγισης απαιτείται συνδυασμός τεχνικών και τεχνολογικών δεξιοτήτων σχετικών με την πολιτιστική κληρονομιά. Η εξειδίκευση στην τηλεπισκόπηση είναι απαραίτητη για την επεξεργασία και ανάλυση δορυφορικών και UAV δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων τεχνικών ταξινόμησης και υπολογισμού φασματικών δεικτών. Απαιτούνται δεξιότητες GIS για τη διαχείριση και οπτικοποίηση χωρικών δεδομένων. Δεξιότητες στη λειτουργία Μη Επανδρωμένων Αεροσκάφων και στη μηχανική μάθηση (machine learning) βελτιώνουν την ενοποίηση και την ακρίβεια των δεδομένων. Επιπλέον, η γνώση της πολιτιστικής κληρονομιάς είναι κρίσιμη για την κατανόηση της πολιτιστικής σημασίας των παραδοσιακών οπωρώνων, διασφαλίζοντας ότι οι δράσεις παρακολούθησης ευθυγραμμίζονται με τις ανάγκες διατήρησης. Η αποτελεσματική επικοινωνία και η διεπιστημονική συνεργασία ενισχύουν περαιτέρω τη μεταφορά γνώσης και συμμετοχή των ενδιαφερόμενων φορέων.



### Οφέλη και Αντίκτυπος

Καθώς οι οπωρώνες στα λιβάδια αυξάνουν την οικολογική τους αξία με την πάροδο του χρόνου, οι παλαιοί και υγιείς οπωρώνες καθίστανται ολοένα και σημαντικότεροι ως προς τη συμβολή τους στη βιοποικιλότητα. Η προσέγγισή μας συμβάλλει στον εντοπισμό της ανάγκης για στοχευμένα μέτρα συντήρησης στους οπωρώνες λιβαδιών, με στόχο τη διασφάλιση της διαρκούς υγείας και μακροβιότητας του δενδρικού πληθυσμού. Τα ευρήματα μπορούν στη συνέχεια να κοινοποιηθούν στις τοπικές αρχές και στο ευρύ κοινό, με σκοπό την έναρξη δράσεων συντήρησης ή την προώθηση της ανάληψης ευθύνης ιδιοκτησίας δέντρων.



**Δυνατότητα  
Χρήσης σε Άλλους  
Χώρους και  
Οργανισμούς  
Πολιτιστικής  
Κληρονομιάς**

Η προσαρμογή μιας καθιερωμένης ροής εργασίας σε άλλους χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς που αντιμετωπίζουν παρόμοιες προκλήσεις εγκατάλειψης και συντήρησης θεωρείται εφικτή.



**Περισσότερες  
Πληροφορίες**



<https://www.rgeo.de/en/p/steggeo/>

<https://www.rgeo.de/en/p/streuobst/>

**Επικοινωνία** [siegmund@ph-heidelberg.de](mailto:siegmund@ph-heidelberg.de), [joseph@ph-heidelberg.de](mailto:joseph@ph-heidelberg.de)

**Πνευματικά  
Δικαιώματα  
Εικόνων**

© Ερευνητική Ομάδα Παρατήρησης της Γης 'geo - Πανεπιστήμιο της Εκπαίδευσης στη Χαϊδελβέργη (Heidelberg University of Education)



# Η διεπιστημονική συνεργασία είναι καθοριστική - Πώς τα δεδομένα Παρατήρησης της Γης συμβάλλουν στην προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς

## Σύντομη ανάλυση αποτελεσμάτων των Ορθών Πρακτικών

Αναλύοντας τις Ορθές Πρακτικές που παρουσιάζονται στο παρόν φυλλάδιο, καθίσταται σαφές ότι η **διεπιστημονική συνεργασία σε ισότιμη βάση** αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες επιτυχίας στη χρήση δορυφορικών δεδομένων για την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς. **Αυτό προϋποθέτει τη διάθεση για συνεργασία με άλλους εξειδικευμένους επιστημονικούς κλάδους σε κλίμα εμπιστοσύνης.** Αν και αυτό μπορεί να ακούγεται απλό, στην πράξη συχνά αποδεικνύεται απαιτητικό, ενώ η **ανάγκη για οικοδόμηση εμπιστοσύνης** είναι εμφανής σχεδόν σε όλες τις Ορθές Πρακτικές. Ένα δεύτερο σημαντικό θέμα αφορά τη **διαχείριση κινδύνων**, όπως καταδεικνύεται από την Esmeralda Rauρέγιο, η οποία εκπόνησε τον **Χάρτη Έκθεσης σε Κινδύνους για την Πολιτιστική Κληρονομιά Μουσείων και Μνημείων** για το σύνολο της Πορτογαλίας. Στο παράδειγμα αυτό εξηγείται πώς τα δορυφορικά δεδομένα μπορούν να υποστηρίξουν τόσο τα μοντέλα επικινδυνότητας και κινδύνου όσο και την απόκριση σε πραγματικό χρόνο.

Σε ό,τι αφορά τα **αναγκαία προσόντα**, τεκμηριώνεται πειστικά ότι οι φορείς πολιτιστικής κληρονομιάς δεν είναι απαραίτητο να τα διαθέτουν εσωτερικά. Στο **έργο των Νήσων Κερκενά**, η συντονίστρια Katia Schörle οργάνωσε την απαιτούμενη τεχνογνωσία ζητώντας από ειδικούς στη γεωπληροφορική δημόσιου φορέα να παράσχουν και να ερμηνεύσουν τα δεδομένα. Συνεπώς, το ζητούμενο δεν είναι η δημιουργία και διατήρηση εξειδικευμένης τεχνογνωσίας εντός των οργανισμών, αλλά η **γνώση του πώς και ποιοι άνθρωποι πόροι μπορούν να αξιοποιηθούν.** Η Michelle de Gruchy παρουσιάζει μια ιδιαίτερα ενθαρρυντική πορεία στην Ορθή Πρακτική **Χρήση Δορυφορικών Εικόνων και Γεωχωρικών Τεχνολογιών (GIT) για την Υποστήριξη της Προστασίας Πολιτιστικών Αγαθών (CPP) στην Ουκρανία**, εξηγώντας πώς η αξιοποίηση γεωχωρικών δεδομένων από ειδικούς της πολιτιστικής κληρονομιάς σε εμπόλεμες ζώνες είναι εφικτή μέσω μιας πρόσθετης, **χρονικά διαχειρίσιμης εκπαίδευσης.** “Η μετάφραση των ευρημάτων σε δράση αποδεικνύεται κάπως δύσκολη”, όπως συνοψίζει την εμπειρία του ο Raul Joseph στην Ορθή Πρακτική **Παρακολούθηση Οπωρώνων σε Λιβάνια**, δείχνοντας ότι για ένα ιστορικό πολιτιστικό τοπίο η συλλογή τεχνικών δεδομένων δεν επαρκεί; **απαιτείται επίσης η ικανότητα ανάλυσης και εφαρμογής μέτρων διατήρησης.**

Όλες οι Ορθές Πρακτικές υπογραμμίζουν το **δυναμικό μεταφοράς**, δηλαδή ότι δεν χρειάζεται να “επανεφευρίσκεται ο τροχός” διαρκώς, αλλά αξίζει να διερευνάται η προϋπάρχουσα βιβλιογραφία και ποιες συγκρίσιμες διαδικασίες μπορούν να εφαρμοστούν. Για παράδειγμα, στη **μελέτη περίπτωσης της Χοιροκοιτίας**, ο Κυριάκος Θεμιστοκλέους αναδεικνύει με σαφήνεια το δυναμικό εφαρμογής σε χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς που αντιμετωπίζουν παρόμοιους γεωκινδύνους (π.χ. καθιζήσεις, κατολισθήσεις ή τεκτονική δραστηριότητα).



Στην Ορθή Πρακτική **‘Μέθοδοι Εξαγωγής Προτύπων και Τεχνολογία LiDAR για την Ανάλυση και Χαρτογράφηση Αρχαιοκαπηλίας’** καταδεικνύει πόσο εκτεταμένο μπορεί να είναι το δυναμικό μεταφοράς και αναφέρεται ρητά στη δυνατότητα «ενδυνάμωσης των τοπικών φορέων ώστε να παρακολουθούν και να προστατεύουν την κληρονομιά τους αυτόνομα». Πολλές Ορθές Πρακτικές, όπως το **έργο INACO** που παρουσιάστηκε από την Alessandra Bonazza και η πρακτική **‘Διατήρηση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς της Ακυληίας και της Ευρύτερης Περιοχής της’** της Arianna Traviglia, υπογραμμίζουν ότι η Παρατήρηση της Γης και τα δορυφορικά δεδομένα μπορούν να **υποστηρίξουν υπεύθυνους που λαμβάνουν αποφάσεις στη διαμόρφωση στρατηγικών προστασίας και στον σχεδιασμό δράσεων** για τη διαφύλαξη της πολιτιστικής κληρονομιάς, για παράδειγμα έναντι των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, των πιέσεων από την αστική επέκταση και των αλλαγών στις χρήσεις γης.

Ωστόσο, οι Ορθές Πρακτικές αναδεικνύουν και **πεδία προς βελτίωση**: ο ανταγωνιστικός τρόπος σκέψης υφίσταται σε πολλά επίπεδα και στους δύο τομείς δραστηριότητας. Ο ανταγωνισμός για χρηματοδότηση, πρόσβαση σε ελκυστικές αγορές, συμβάσεις και οικονομικά υποσχόμενα ερευνητικά έργα, δεν μπορεί να αγνοηθεί. Ιδιαίτερα οι νέοι ερευνητές και στελέχη αναζητούν ευκαιρίες αναγνώρισης και δημοσίευσης. Αν και αυτό αποκαλύπτει μια αδυναμία, ταυτόχρονα αναδεικνύει και μία σημαντική προοπτική: οι πιθανές εφαρμογές στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς προσφέρουν πολλές ευκαιρίες που δεν έχουν ακόμη αξιοποιηθεί πλήρως.

**Ο τομέας της πολιτιστικής κληρονομιάς ως ελκυστική αγορά από οικονομική άποψη** απέχει ακόμη πολύ από το να αναγνωριστεί, πόσο μάλλον να αναπτυχθεί. Είναι χαρακτηριστικό ότι καμία από τις Ορθές Πρακτικές δεν φτάνει στο **επίπεδο ενός επιχειρηματικού μοντέλου**. Παρότι υπάρχουν πάροχοι υπηρεσιών που, για παράδειγμα, αναπτύσσουν σενάρια από δορυφορικά δεδομένα για χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς, αξιολογούν τοπικά δεδομένα Παρατήρησης της Γης ή οργανώνουν μέτρα προστασίας, είναι προφανές ότι η οικονομική συνεργασία δεν έχει ακόμη αναπτυχθεί επαρκώς.

### **Οφέλη και προτάσεις**

Ας εξετάσουμε ορισμένα από τα οφέλη που διατυπώθηκαν από τους συντάκτες των Ορθών Πρακτικών στο παρόν φυλλάδιο, μέσα από τις διεπιστημονικές τους εμπειρίες – από τεχνική και κοινωνικοοικονομική σκοπιά αλλά σχετικά και με την προστασία των χώρων:

- Η χρήση **πολυτροπικής σύντηξης δεδομένων**, που συνδυάζει δορυφορικές εικόνες, ιστορικούς χάρτες και υπερφασματικά δεδομένα, επιτρέπει μια πιο ολοκληρωμένη κατανόηση της εξέλιξης των χώρων. Αυτό βελτιώνει τις ιστορικές ανασυνθέσεις και τις στρατηγικές διατήρησης,
- Παρέχεται υποστήριξη για τεκμηριωμένη **λήψη αποφάσεων** σε τοπικό επίπεδο όσον αφορά τα μέτρα προστασίας,
- Οι χάρτες κινδύνου και οι αξιολογήσεις ανθεκτικότητας των χώρων συμβάλλουν στη διαμόρφωση **μακροπρόθεσμων μέτρων προστασίας**,



- **Ενθαρρύνεται η καλύτερη αξιοποίηση των υφιστάμενων πόρων** – τόσο ως προς τα ερευνητικά αποτελέσματα όσο και ως προς την οικονομική αποδοτικότητα;
- Η έγκαιρη αναγνώριση και αποτροπή κινδύνων οδηγεί σε σημαντική **εξοικονόμηση κόστους**.

Συνοψίζοντας, μπορούν να διατυπωθούν οι ακόλουθες προτάσεις προς το προσωπικό που είναι υπεύθυνο για χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς:

- **Εμπνευστείτε και παροτρυνθείτε από τις Ορθές Πρακτικές μας** και μη διστάσετε να απευθυνθείτε στους ειδικούς που παρουσιάζονται σε αυτές.
- **Αναζητήστε ευκαιρίες ανταλλαγής γνώσης με ειδικούς στη γεωπληροφορική**, π.χ. σε συνέδρια, εργαστήρια ή ακόμη και μέσω διμερών επαφών.
- **Συμμετέχετε σε δίκτυα** και αναζητήστε καταρτισμένους και αξιόπιστους συνεργάτες.
- Παρατηρείται αυξανόμενη ανοικτότητα προς διεπιστημονικά έργα και τις αντίστοιχες ευκαιρίες χρηματοδότησης. Είναι σημαντικό να **διεκδικείτε ενεργά και με αυτοπεποίθηση αυτές τις ευκαιρίες** από τους αρμόδιους φορείς – τόσο σε εθνικό επίπεδο όσο και σε ευρωπαϊκό.

Συνιστάται στους δημόσιους και ιδιωτικούς οργανισμούς γεωπληροφορικής να:

- **Επιδιώκουν ενεργά την επαφή με φορείς πολιτιστικής κληρονομιάς** και να παρουσιάζουν τις διαθέσιμες δυνατότητες. Ζητήματα που απορρέουν από την κλιματική αλλαγή έχουν εδώ και καιρό καταστεί κρίσιμα για τους φορείς αυτούς και η πλειονότητα των ειδικών της πολιτιστικής κληρονομιάς είναι ιδιαίτερα δεκτικοί στο να διερευνήσουν τι είδους υποστήριξη μπορούν να λάβουν σε αυτόν τον ιδιαίτερα σημαντικό τομέα.
- **Εισάγουν το θέμα της αξιοποίησης δορυφορικών δεδομένων σε σχετικές εκδηλώσεις πολιτιστικής κληρονομιάς**, προβάλλοντας τα διαθέσιμα εργαλεία και τις ευκαιρίες – το ενδιαφέρον είναι δεδομένο.

Η σημαντικότερη σύσταση και για τα δύο στοχευόμενα πεδία είναι η **επίτευξη κοινής κατανόησης**. Εξακολουθεί να αποτελεί εξαίρεση το φαινόμενο επαγγελματιών από τις ανθρωπιστικές επιστήμες και τις ιδιαίτερα εξειδικευμένες φυσικές επιστήμες που διαθέτουν ταυτόχρονα τόσο ακαδημαϊκά προσόντα όσο και πρακτική εμπειρία. Αυτό καθιστά την **επαγγελματική κατάρτιση ακόμη πιο σημαντική** και αποτελεί ένα ακόμη εύρημα από την ανάλυση των Ορθών Πρακτικών: η επαγγελματική κατάρτιση μπορεί να μεταφέρει γρήγορα τα ερευνητικά αποτελέσματα και την τεχνογνωσία εκεί όπου υπάρχει άμεση ανάγκη – στη διαχείριση χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς. Το συμπέρασμα αυτό είναι ενθαρρυντικό, ακόμη και αν οι δύο τομείς εργασίας έχουν ακόμη δρόμο να διανύσουν μέχρι την απόκτηση μιας **“κοινής γλώσσας”**. Το έργο **SATCULT** δημιούργησε ένα φόρουμ ακριβώς για την επίτευξη αυτού του στόχου.

**Karin Drda-Kühn**  
Συντονίστρια του **SATCULT**



## Η ΈΡΕΥΝΑ ΤΟΥ SATCULT ΟΡΪΖΕΙ ΤΙΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΚΑΤΆΡΤΙΣΗΣ

Γιατί η χρήση δορυφορικών δεδομένων στην προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς, δεν έχει ακόμη επιτύχει ευρεία μετάδοση, παρά τα πολλά υποσχόμενα παραδείγματα και ενθαρρυντικά ερευνητικά ευρήματα. Ποια βήματα χρειάζεται να ληφθούν; Μια έρευνα του **SATCULT** που διεξήχθη σε τομείς προστασίας πολιτιστικής κληρονομιάς και γεωπληροφορικής, απέδωσε διορατικά ευρήματα:

Η αποδοχή και η προθυμία χρήσης δορυφορικών δεδομένων δεν μπορούν να περιοριστούν σε ένα καθαρά τεχνικό πρόβλημα: **η τεχνική ικανότητα και το ενδιαφέρον στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς είναι ήδη υψηλά.** Οι Η αποδοχή και η προθυμία χρήσης δορυφορικών δεδομένων δεν μπορούν να περιοριστούν σε ένα καθαρά τεχνικό πρόβλημα: η τεχνική ικανότητα και το ενδιαφέρον στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς είναι ήδη υψηλά. Οι περιοριστικοί παράγοντες είναι κυρίως οργανωτικού, σημασιολογικού, και οικονομικού χαρακτήρα - πιο συγκεκριμένα, η ικανότητα ενσωμάτωσης υπηρεσιών γεωπληροφορικής στις επιχειρησιακές διαδικασίες, και λήψης αποφάσεων, για την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς. Ο περιοριστικός παράγοντας είναι κυρίως οργανωτικού, σημασιολογικού, και οικονομικού χαρακτήρα - πιο συγκεκριμένα, η ικανότητα ενσωμάτωσης υπηρεσιών γεωπληροφορικής στις επιχειρησιακές διαδικασίες, και λήψης αποφάσεων, για την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Συνεπώς, οποιοδήποτε **πρόγραμμα κατάρτισης δεν θα πρέπει να επικεντρώνεται στην «περισσότερη τεχνολογία», αλλά μάλλον στη διεπιστημονική σύγκλιση, τον ορισμό ρόλων και τη μετατροπή τεχνικών αποτελεσμάτων που προέρχονται από δορυφόρους, σε εφαρμόσιμα δεδομένα** για διαχειριστικές αποφάσεις. Οι συνεργατικές ενέργειες πρέπει να δημιουργούν «**μηχανισμούς ενσωμάτωσης**», όπως εργαλεία για σημασιολογική διαλειτουργικότητα (π.χ., ένα διεπιστημονικό γλωσσάριο και ερμηνευτικές οδηγίες), τυποποιημένα παραδοτέα, προφίλ απαιτήσεων, πρότυπα, και μοντέλα για την ανάθεση ευθυνών.

Δείτε την πλήρη έκθεση των αποτελεσμάτων της έρευνας: <https://satcult.eu/survey/>





## Η ΟΜΑΔΑ ΕΜΠΕΙΡΟΓΝΩΜΟΝΩΝ ΤΟΥ SATCULT

Μια βάση δεδομένων με:

- οργανισμούς πολιτιστικής κληρονομιάς, που είναι πρόθυμοι να συνεργαστούν με ειδικούς γεωπληροφορικής για την δοκιμή δορυφορικών δεδομένων και
  - ειδικούς γεωπληροφορικής που είναι ικανοί και πρόθυμοι να υποστηρίξουν τους επαγγελματίες πολιτιστικής κληρονομιάς στην αξιοποίηση δορυφορικών δεδομένων για τις θέσεις τους
- η οποία είναι διαθέσιμη μέσω της αρχικής σελίδας του SATCULT <https://satcult.eu/expert-pool/>

The objective is to bring interested people from both sectors together for projects, activities, business opportunities and mutual benefit. Please feel encouraged to get in touch with them if you want to explore the opportunities from the use of Earth observation and satellite data.



# Γλωσσάριο



**Τεχνητή Νοημοσύνη (TN):** είναι η προσομοίωση της ανθρώπινης νοημοσύνης σε μηχανές που μπορούν να εκτελούν εργασίες όπως μάθηση, λογική και επίλυση προβλημάτων..

**Κάλυψη Γης CORINE (CORINE Land Cover):** είναι ένα ευρωπαϊκό πρόγραμμα που παρέχει συνεπή και λεπτομερή χαρτογράφηση κάλυψης γης σε όλη την Ευρώπη

**Πολιτιστική Κληρονομιά:** αναφέρεται στην κληρονομιά υλικών τεκμηρίων και άυλων στοιχείων που μεταβιβάζονται από προηγούμενες γενιές, όπως παραδόσεις, γλώσσες, μνημεία και έργα τέχνης.

**Παρατήρηση της Γης (EO):** είναι η συλλογή πληροφοριών για τα φυσικά, χημικά και βιολογικά συστήματα της Γης μέσω τεχνολογιών τηλεπισκόπησης, συνήθως από δορυφόρους ή αεροσκάφη.

**Παγκόσμιο Δορυφορικό Σύστημα Πλοήγησης (GNSS):** είναι σύστημα βασισμένο σε δορυφόρους που παρέχει πληροφορίες γεωεντοπισμού και χρόνου σε δέκτες οπουδήποτε στη Γη.

**Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT):** είναι δίκτυο φυσικών συσκευών με αισθητήρες και συνδεσιμότητα που επιτρέπει την αυτόνομη συλλογή και ανταλλαγή δεδομένων.

**Κάλυψη γης:** αναφέρεται στο φυσικό υλικό που καλύπτει την επιφάνεια της Γης, όπως βλάστηση, νερό, έδαφος ή δομημένες περιοχές.

**LiDAR (Ανίχνευση και Μέτρηση με Φως):** είναι τεχνολογία τηλεπισκόπησης που χρησιμοποιεί παλμούς λέιζερ για τη μέτρηση αποστάσεων και τη δημιουργία ακριβών τρισδιάστατων μοντέλων.

**Κλιματική Αλλαγή:** αναφέρεται σε μακροπρόθεσμες μεταβολές της θερμοκρασίας και των καιρικών προτύπων, που προκαλούνται κυρίως από ανθρώπινες δραστηριότητες.

**CORONA:** είναι φωτογραφίες υψηλής ανάλυσης που ελήφθησαν από αμερικανικούς δορυφόρους αναγνώρισης κατά τη διάρκεια του Ψυχρού Πολέμου, αρχικά για στρατιωτική χρήση και αργότερα για ιστορική και περιβαλλοντική έρευνα.

**Βαθιά Μάθηση:** αποτελεί υποσύνολο της μηχανικής μάθησης που χρησιμοποιεί νευρωνικά δίκτυα με πολλά επίπεδα για την ανάλυση σύνθετων δεδομένων και τη λήψη αποφάσεων ή προβλέψεων.

**Google Earth Engine:** είναι μια υπολογιστική πλατφόρμα βασισμένη στο νέφος για την επεξεργασία και ανάλυση μεγάλων γεωχωρικών δεδομένων, που χρησιμοποιείται για περιβαλλοντική παρακολούθηση και έρευνα.

**Hexagon:** Υψηλής ανάλυσης εικόνες αναγνώρισης από τους αμερικανικούς δορυφόρους KH-9 Hexagon, που σήμερα αξιοποιούνται για ιστορική και γεωχωρική έρευνα.

**IMERG:** είναι δίκτυο φυσικών συσκευών με αισθητήρες και συνδεσιμότητα που επιτρέπει την αυτόνομη συλλογή και ανταλλαγή δεδομένων.

**Landsat:** είναι σειρά δορυφορικών αποστολών που παρέχουν πολυφασματικές εικόνες μέσης ανάλυσης για τη μακροχρόνια παρακολούθηση της επιφάνειας της Γης.

**Μηχανική Μάθηση:** είναι μορφή τεχνητής νοημοσύνης που επιτρέπει στα συστήματα να μαθαίνουν από δεδομένα και να βελτιώνουν την απόδοσή τους χωρίς ρητό προγραμματισμό.

**Πρόγραμμα Copernicus:** αποτελεί την πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Παρατήρηση της Γης, παρέχοντας ελεύθερα και ανοικτά δεδομένα από δορυφόρους και επίγεια συστήματα για την παρακολούθηση του περιβάλλοντος και την υποστήριξη της χάραξης πολιτικής.

**COSMO-SkyMed:** Ιταλικό δορυφορικό σύστημα Παρατήρησης της Γης που χρησιμοποιεί ραντάρ για τη λήψη εικόνων υψηλής ανάλυσης ημέρα και νύχτα, ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες.

**Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους (DTM):** είναι τρισδιάστατη αναπαράσταση της επιφάνειας της Γης, που απεικονίζει υψομετρικά δεδομένα και το γυμνό έδαφος χωρίς βλάστηση ή κατασκευές.

**Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (GIS):** είναι ένα πλαίσιο για τη συλλογή, αποθήκευση, ανάλυση και οπτικοποίηση χωρικών και γεωγραφικών δεδομένων.

**Υπερφασματικά δορυφορικά δεδομένα:** καταγράφουν εικόνες σε εκατοντάδες στενές και συνεχόμενες φασματικές ζώνες, επιτρέποντας λεπτομερή ανάλυση των υλικών της επιφάνειας της Γης βάσει των μοναδικών φασματικών τους υπογραφών.

**Συμβολομετρικό Ραντάρ Συνθετικού Διαφράγματος (InSAR):** είναι τεχνική τηλεπισκόπησης που χρησιμοποιεί δεδομένα ραντάρ για τη μέτρηση επιφανειακών μετακινήσεων με υψηλή ακρίβεια.

**Χρήσεις γης:** αναφέρονται στον τρόπο με τον οποίο ο άνθρωπος χρησιμοποιεί τη γη, όπως για γεωργία, αστική ανάπτυξη, βιομηχανία ή αναψυχή.

**MSWEP:** είναι παγκόσμιο σύνολο δεδομένων βροχόπτωσης που συνδυάζει μετρήσεις από βροχομετρικούς σταθμούς, δορυφορικά δεδομένα και προϊόντα επαναανάλυσης.



**Πολυφασματικά δορυφορικά δεδομένα:** καταγράφουν εικόνες σε αρκετές ευρείες φασματικές ζώνες, επιτρέποντας την ανάλυση εδάφους, νερού και βλάστησης μέσω της ανίχνευσης ανακλώμενου φωτός στο ορατό και υπέρυθρο φάσμα.

**Planet:** Οι εικόνες Planet είναι δορυφορικές εικόνες υψηλής συχνότητας και υψηλής ανάλυσης που λαμβάνονται από έναν στόλο μικρών δορυφόρων.

**Αναθεωρημένη Καθολική Εξίσωση Απώλειας Εδάφους (RUSLE):** είναι μαθηματικό μοντέλο που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση των ρυθμών διάβρωσης του εδάφους, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως η βροχόπτωση, ο τύπος εδάφους, το ανάγλυφο, η κάλυψη γης και οι πρακτικές διαχείρισης.

**Sentinel-1:** είναι ευρωπαϊκή δορυφορική αποστολή ραντάρ που παρέχει εικόνες ανεξάρτητα από καιρικές συνθήκες, ημέρα και νύχτα.

**Καθίζηση:** είναι η σταδιακή βύθιση ή καθίζηση της επιφάνειας του εδάφους, που προκαλείται συχνά από φυσικές διεργασίες ή ανθρώπινες δραστηριότητες.

**Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς της UNESCO:** είναι χώροι ή περιοχές που αναγνωρίζονται για την πολιτιστική, ιστορική, επιστημονική ή φυσική τους σημασία και έχουν χαρακτηριστεί για διατήρηση και προστασία.

**NDVI (Κανονικοποιημένος Δείκτης Διαφοράς Βλάστησης):** είναι ένας αριθμητικός δείκτης που χρησιμοποιεί δορυφορικές ή εναέριας (drone) εικόνες για τη μέτρηση της ζωντανής πράσινης βλάστησης, συγκρίνοντας την ανακλώμενη κοντινή υπέρυθρη και την κόκκινη ακτινοβολία.

**Pleiades:** Οι δορυφορικές εικόνες Pleiades είναι εικόνες Παρατήρησης της Γης πολύ υψηλής ανάλυσης, που λαμβάνονται από τον αστερισμό δορυφόρων Pleiades, προσφέροντας χωρική ανάλυση έως 50 εκ.

**RTK GPS (Παγκόσμιο Σύστημα Προσδιορισμού Θέσης Πραγματικού Χρόνου):** είναι τεχνική εντοπισμού υψηλής ακρίβειας που χρησιμοποιεί δορυφορικά δεδομένα και διορθώσεις σε πραγματικό χρόνο από σταθμό βάσης, παρέχοντας ακρίβεια επιπέδου εκατοστών.

**Sentinel-2:** είναι ευρωπαϊκή αποστολή Παρατήρησης της Γης που παρέχει πολυφασματικές εικόνες υψηλής ανάλυσης.

**Ολικός Σταθμός (Total Station):** είναι τοπογραφικό όργανο που συνδυάζει ηλεκτρονική μέτρηση αποστάσεων και γωνιών για τον ακριβή προσδιορισμό θέσεων και υψομέτρων στο έδαφος.

**Ζώνη UTM:** είναι μία από τις 60 διαμήκεις ζώνες, πλάτους 6°, που χρησιμοποιούνται στο σύστημα συντεταγμένων Universal Transverse Mercator για τη χαρτογράφηση της επιφάνειας της Γης με ελάχιστη παραμόρφωση.

**Συμβολομετρία Μόνιμων Σκεδαστών (PSI):** είναι προηγμένη τεχνική InSAR που ανιχνεύει και παρακολουθεί επιφανειακές παραμορφώσεις με την πάροδο του χρόνου, αναλύοντας σταθερούς ανακλαστήρες ραντάρ, γνωστούς ως μόνιμους σκεδαστές, σε πολλαπλές δορυφορικές εικόνες.

**Τηλεπισκόπηση:** είναι η διαδικασία συλλογής πληροφοριών για αντικείμενα ή περιοχές από απόσταση, συνήθως με τη χρήση δορυφόρων ή αεροσκαφών για την ανίχνευση και μέτρηση ανακλώμενης ή εκπεμπόμενης ακτινοβολίας.

**Δορυφορικές εικόνες:** είναι εικόνες της Γης ή άλλων πλανητών που λαμβάνονται από αισθητήρες σε δορυφόρους και χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση και ανάλυση επιφανειακών και ατμοσφαιρικών συνθηκών.

**Φασματική ανάλυση:** αναφέρεται στην ικανότητα ενός αισθητήρα να διακρίνει διαφορετικά μήκη κύματος φωτός, με υψηλότερη φασματική ανάλυση να καταγράφει στενότερες και περισσότερες φασματικές ζώνες.

**Φωτογραμμετρία UAV (Μη Επανδρωμένων Αεροχημάτων):** είναι η χρήση drones με κάμερες για τη λήψη επικαλυπτόμενων εικόνων του εδάφους, οι οποίες επεξεργάζονται για τη δημιουργία ακριβών δισδιάστατων χαρτών και τρισδιάστατων μοντέλων.

**WebGIS:** είναι διαδικτυακό Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών που επιτρέπει την πρόσβαση, ανάλυση και διαμοίραση χωρικών δεδομένων και χαρτών μέσω διαδικτύου.

# Ευχαριστίες



Η ομάδα **SATCULT** θα ήθελε να εκφράσει τις ειλικρινείς της ευχαριστίες προς τα ακόλουθα άτομα και οργανισμούς που συνέβαλαν στη δημιουργία αυτής της συλλογής Ορθών Πρακτικών, τόσο σε επίπεδο περιεχομένου όσο και οργάνωσης:

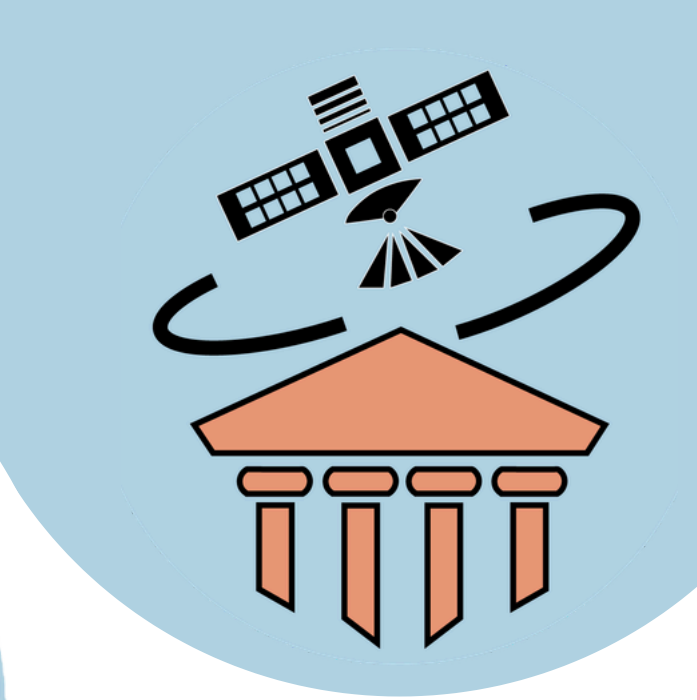
- Ιδιαίτερες ευχαριστίες απευθύνονται στους συντάκτες των Ορθών Πρακτικών για την εποικοδομητική συνεργασία τους.
- Είμαστε βαθύτατα ευγνώμονες στα μέλη της Συμβουλευτικής μας Επιτροπής για την πολύπλευρη υποστήριξή τους σε εθνικό επίπεδο.
- Ιδιαίτερη εκτίμηση εκφράζεται προς την Catherine Magnant και τον Arnaud Van Cutsem της Γενικής Διεύθυνσης Εκπαίδευσης και Πολιτισμού της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στις Βρυξέλλες (Βέλγιο) για την οργανωτική τους υποστήριξη.

Έμπνευση, συστάσεις και προτάσεις προσφέρθηκαν ευγενικά από:

- Alessandra Bonazza, CNR-ISAC, Μπολόνια (Ιταλία)
- Jens Danzeglocke και Thomas Krauss, Γερμανικό Κέντρο Αεροδιαστημικής, Oberpfaffenhofen (Γερμανία)
- Benjamin Ducke, Γερμανικό Αρχαιολογικό Ινστιτούτο, Βερολίνο (Γερμανία)
- Αθανάσιος Κ. Βιώνης, Πανεπιστήμιο Κύπρου, Λευκωσία (Κύπρος)

**Σχεδιασμός Εντύπου:**  
**Ομάδα Πολιτιστικής Κληρονομιάς**  
**Κέντρο Αριστείας ΕΡΑΤΟΣΘΕΝΗΣ**





**Επικοινωνήστε  
Μαζί Μας!**



# Επικοινωνία



Δρ. Karin Drda-Kühn - media GmbH (συντονίστρια)



Goethestr. 10, D-97980 Bad Mergentheim/Γερμανία



satcult@media-k.eu



<https://satcult.eu>



<https://www.linkedin.com/groups/13118904/>



+49 7931 99 27 30