SPACE EDUNITY

Παρατηρώντας τη Γη από το διάστημα

BEYOND
Κέντρο Επιστημών Παρατήρησης της Γης και Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης

ΙΑΑΔΕΤ

ΕΘΝΙΚΟΝ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟΝ ΑΘΗΝΩΝ · NATIONAL OBSERVATORY OF ATHENS · 1842 · ΟΥΡΑΝΙΑ

ERATOSTHENES CENTRE OF EXCELLENCE

Co-funded by the European Union

Περιεχόμενα

Γνωριμία

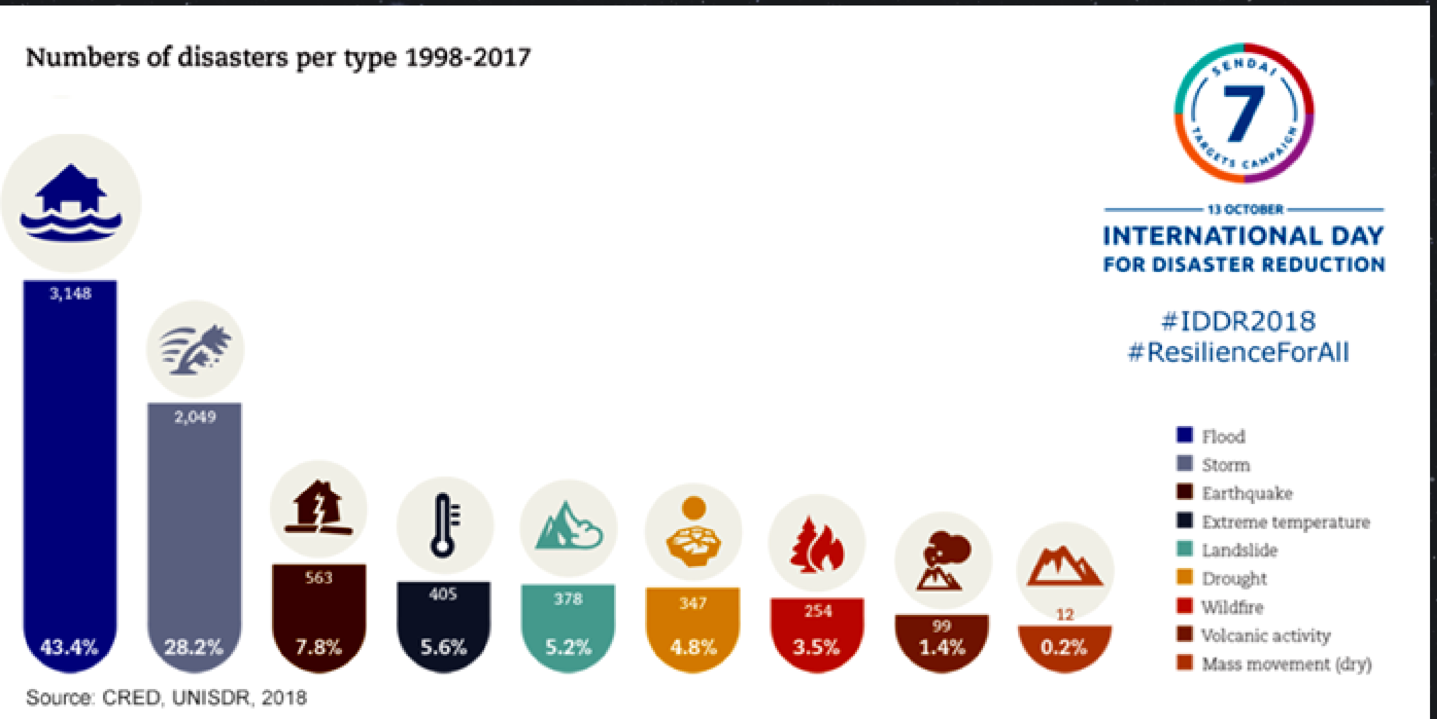
Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

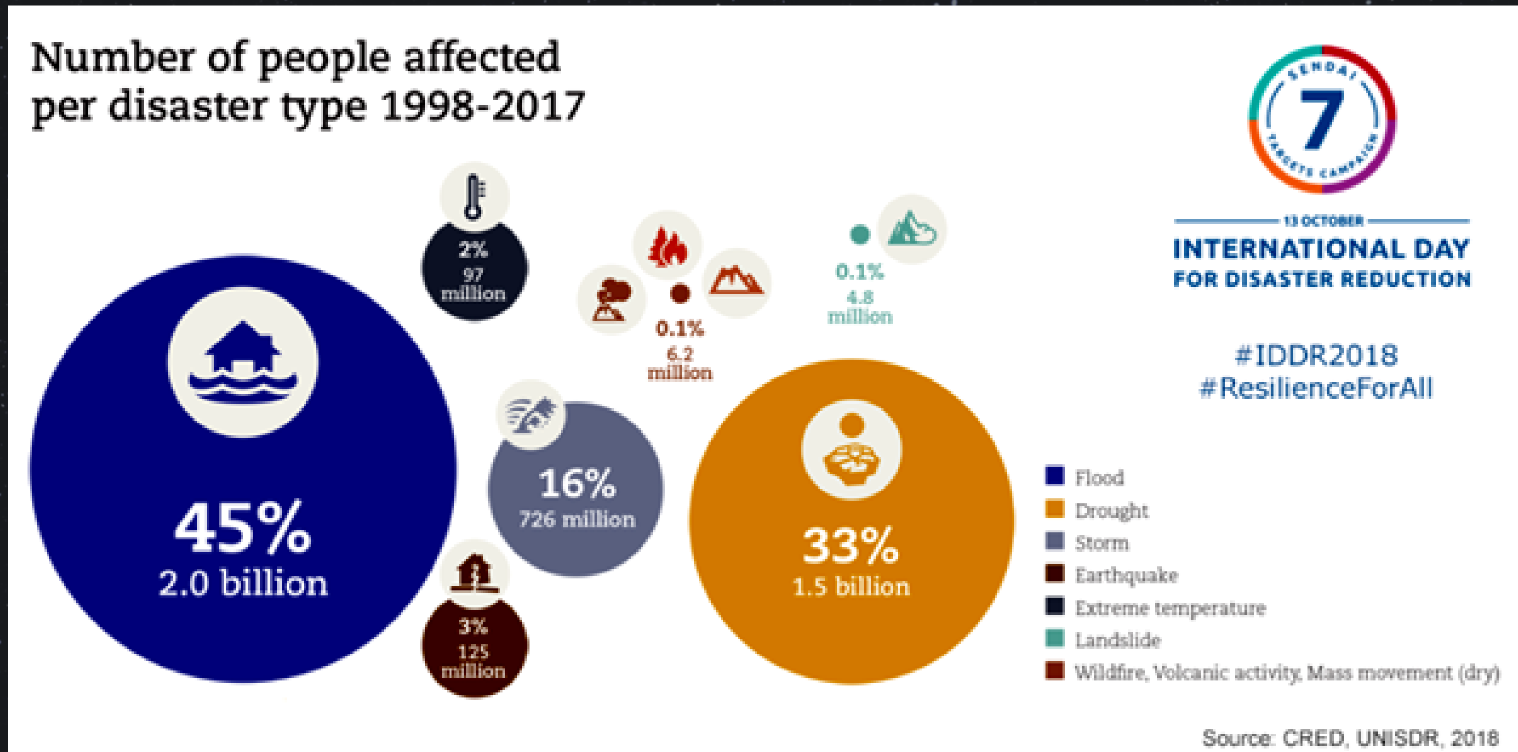
Κέντρο Αριστείας Ερατοσθένης

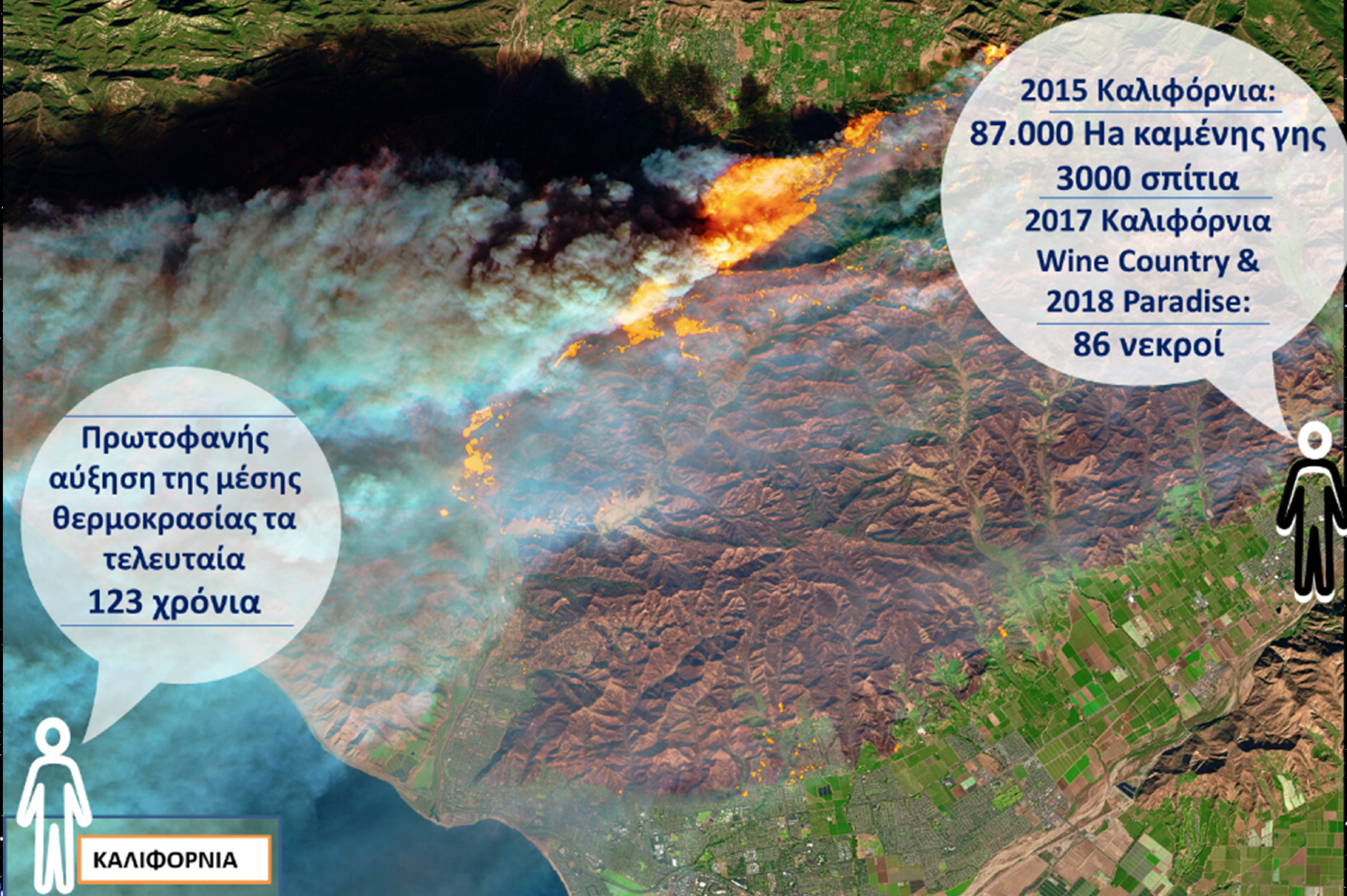
ERATOSTHENES
CENTRE OF EXCELLENCE

Εισαγωγή

- 1 στους 9 ανθρώπους αναγκάζονται να μεταναστεύσουν εξ' αιτίας της κλιματικής αλλαγής και των φυσικών καταστροφών
- 1 δισεκατομμύριο άνθρωποι θα αναγκαστούν να αφήσουν την Αφρική μέσα στα επόμενα 30 χρόνια εξ' αιτίας της ξηρασίας και της απερήμωσης






2015 Καλιφόρνια:
87.000 Ha καμένης γης
3000 σπίτια
2017 Καλιφόρνια
Wine Country &
2018 Paradise:
86 νεκροί
Πρωτοφανής
αύξηση της μέσης
θερμοκρασίας τα
τελευταία
123 χρόνια
ΚΑΛΙΦΟΡΝΙΑ


Έξι χρόνια συνεχούς ξηρασίας σε Γουατεμάλα, Ονδούρα, Ελ Σαλβαδόρ, Νικαράγουα
> 2.500.000 χωρίς τροφή
> 3.5000.000 χωρίς εισόδημα
Πρωτοφανής αύξηση και διπλασιασμός της περιόδου ξηρασίας ετησίως τα τελευταία έξι χρόνια (από 3 σε 6 μήνες / έτος)
Κ. ΑΜΕΡΙΚΗ


2017 Μάνδρα Αττικής:
1600 κατεστραμμένα κτήρια
24 νεκροί
Ραγδαία βροχόπτωση περίοδος επαναφοράς 1000 χρόνια
200mm νερού σε 6 ώρες ≈ ετήσιο ύψος βροχής
ΕΛΛΑΔΑ


2018, 2019 Πλημμύρες και Κατολισθήσεις Ινδία Νεπάλ, Μπαγκλαντές
> 12.000.000 χωρίς τροφή, στέγη και νερό
> 1/3 Μπαγκλαντές βυθισμένο στο νερό
Πρωτοφανής αύξηση της θερμοκρασίας της θάλασσας με σημαντική αύξηση της έντασης των μουσώνων στη Νότια Ασία
ΑΣΙΑ


Οφείλονται οι πυρκαγιές των 12.000.000 Ha καμένης γης στην Αυστραλία στην Κλιματική Αλλαγή; 2019-2020
Πρωτοφανής ξηρασία και ψηλή θερμοκρασία
Δραματική μείωση της βροχής
Αύξηση της μέσης θερμοκρασίας 1°C
ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ

Δορυφορική Τηλεπισκόπηση

Τι είναι η δορυφορική τηλεπισκόπηση;

Τι είναι τηλεπισκόπηση;

Τηλέ + επισκοπώ = εξετάζω κάτι από απόσταση

Τι είναι τηλεπισκόπηση;

Τηλέ + επισκοπώ = εξετάζω κάτι από απόσταση

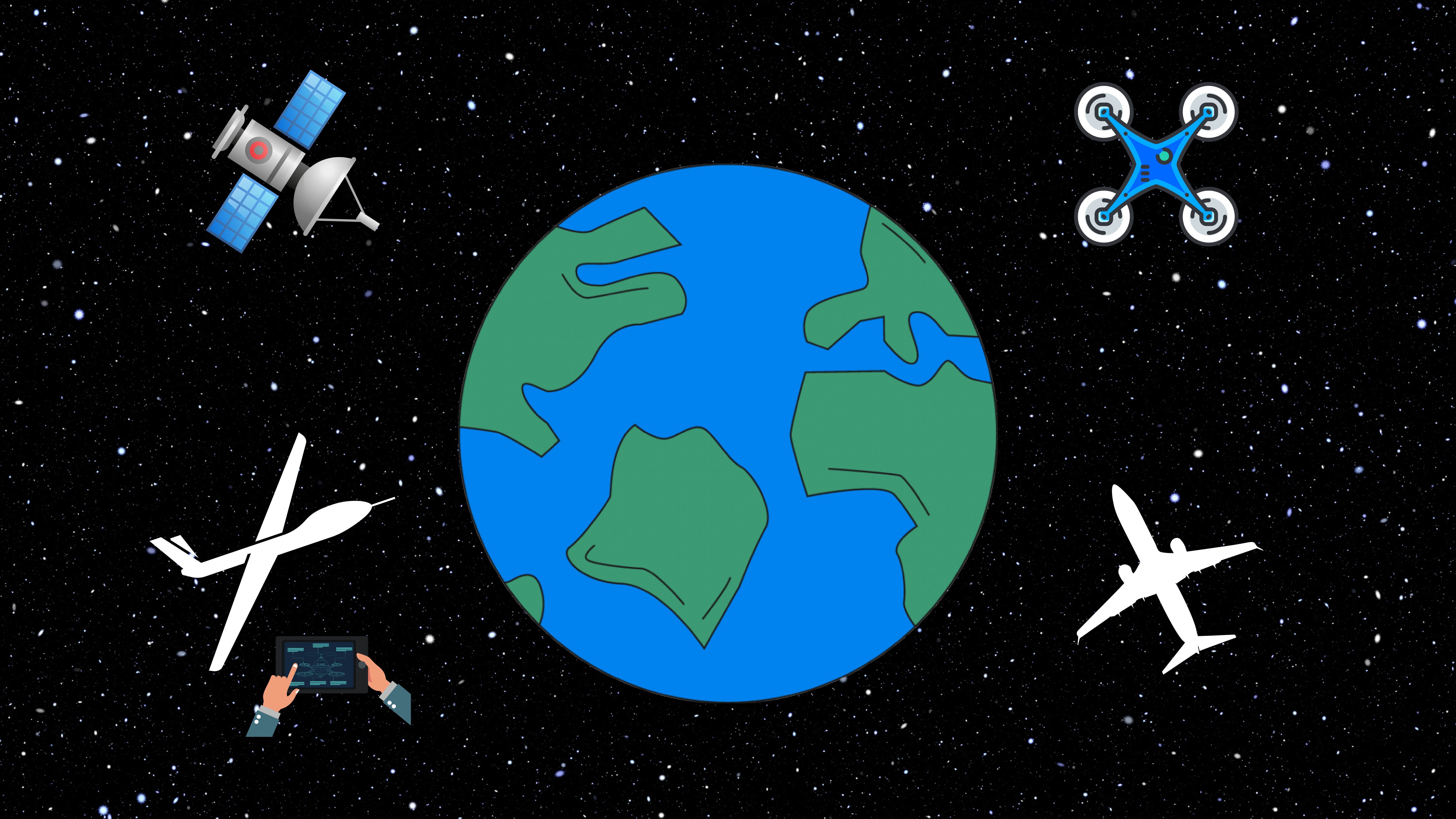
1) Ένα όργανο μέτρησης ή Αισθητήρας, με τον οποίο παρατηρείται το αντικείμενο

2) Μία Πλατφόρμα στην οποία συγκρατείται το όργανο μέτρησης

3) Ένα Αντικείμενο προς παρατήρηση

Το 4ο σημαντικό στοιχείο της τηλεπισκόπησης είναι:

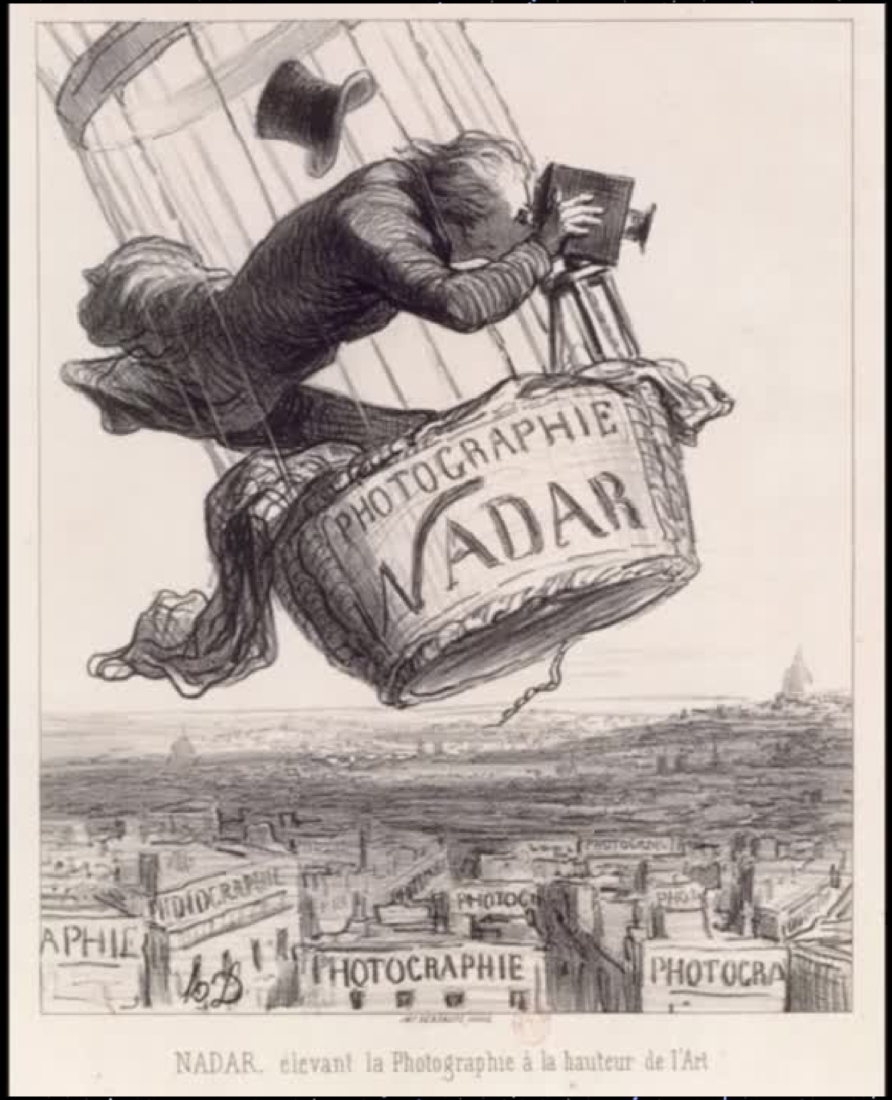
4) Η Πληροφορία που περιέχουν τα δεδομένα και το πώς αυτή χρησιμοποιείται



Ιστορική Αναδρομή

Ο Julius Neubronner προσπαθεί να σχεδιάσει για στρατιωτικούς σκοπούς φωτογραφική μηχανή που θα μπορεί να τοποθετηθεί σε στήθος περιστεριών.
Ο Alfred Maul κάνει την πρώτη προσπάθεια για δημιουργία ενός συστήματος πυραύλου για τη λήψη φωτογραφιών από τον αέρα.

1858



Κατά τη διάρκεια του Δεύτερου Παγκοσμίου Πολέμου αναπτύσσεται η υπέρυθρη φωτογραφία και το ραντάρ.

Πρώτος τεχνητός δορυφόρος που εκτοξεύθηκε ειδικά για ανάγκες μετεωρολογίας ήταν το 1960 που έφερε το όνομα TIROS-1 ο οποίος και έστειλε στη Γη περίπου 23.000 φωτογραφίες.

Μεταξύ του 1970-1986 σημειώθηκε έντονη κινητικότητα για την εκτόξευση δορυφόρων από διάφορες πλευρές του πλανήτη η οποία συνεχίζεται μέχρι σήμερα.

1858 | 1903 | 1909 | 1939 | 1957 | 1960-Σήμερα

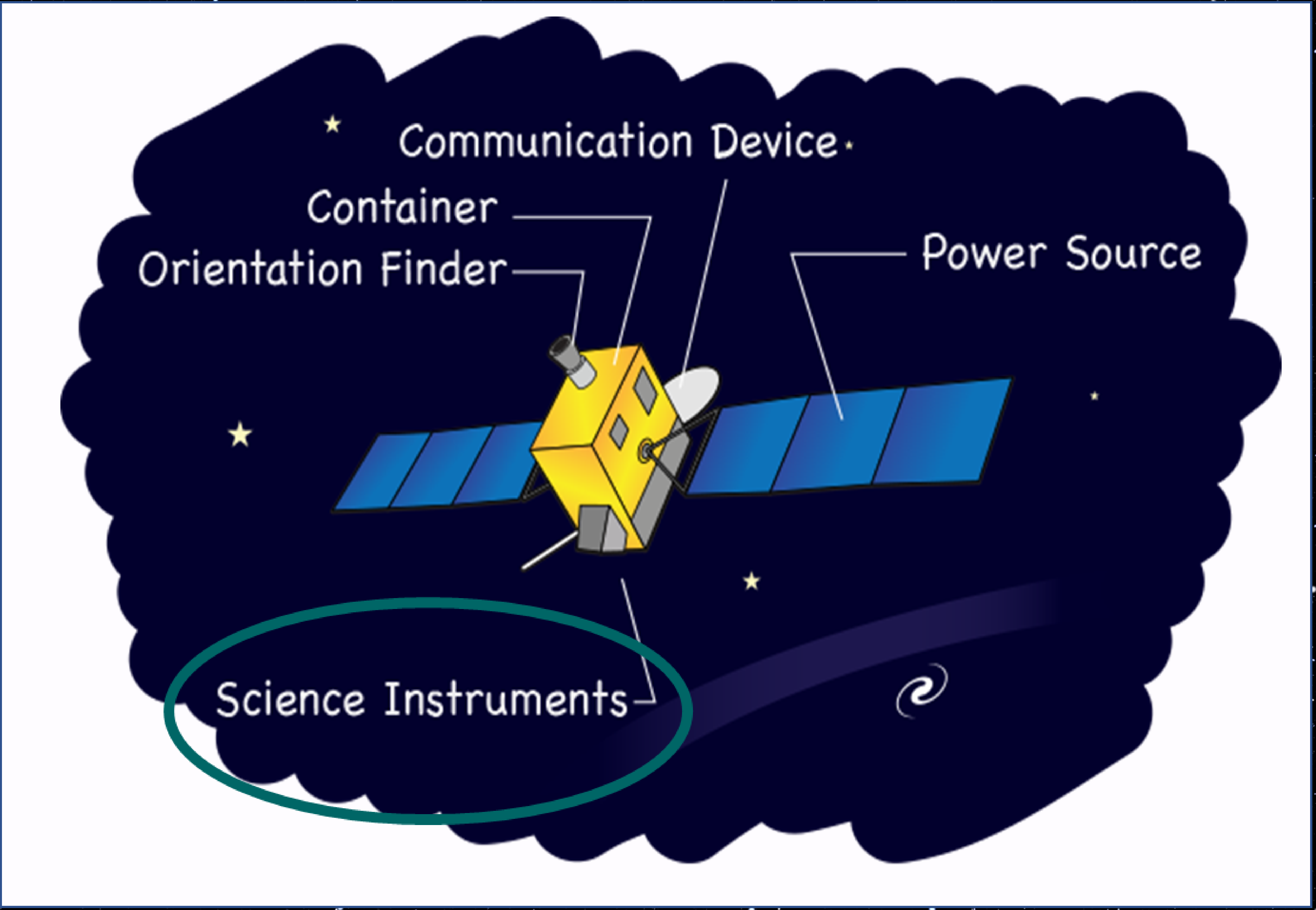
Gaspar Felix Tournachon - Nadar τράβηξε την πρώτη αεροφωτογραφία πάνω σε αερόστατο.

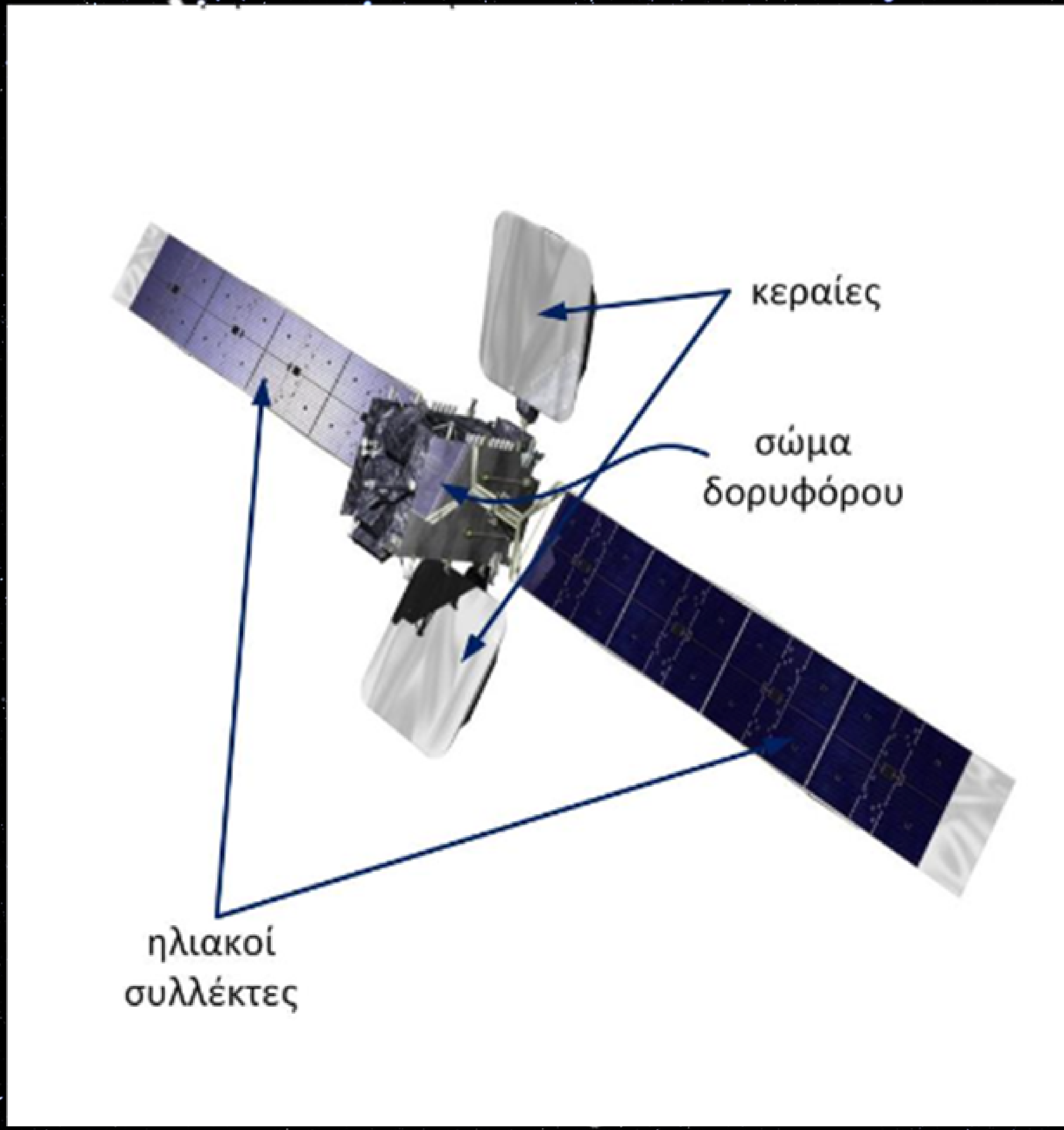
Ο Wilbur Wright πραγματοποιεί την πρώτη αεροφωτογραφία από αεροπλάνα.

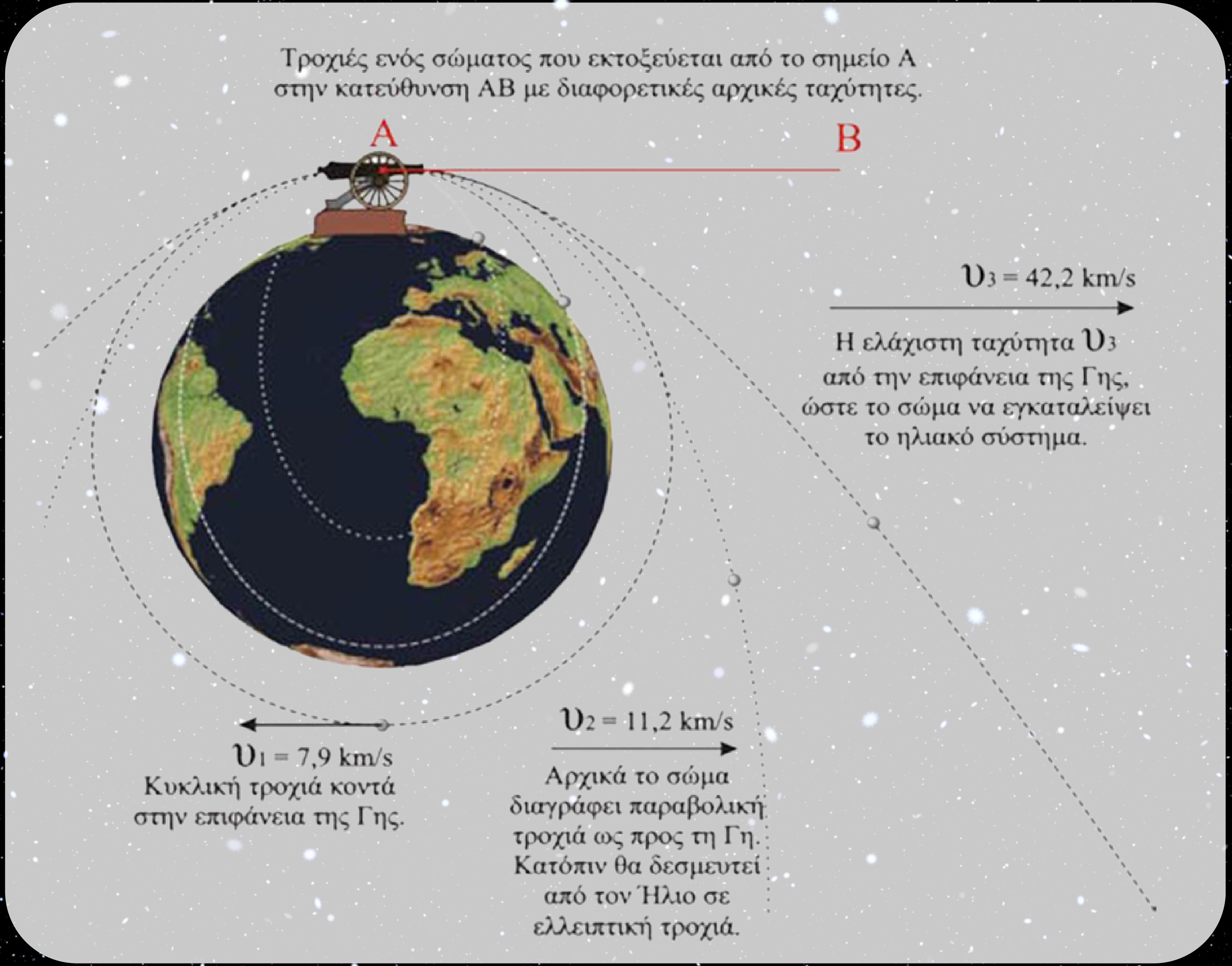
Ο Σπούτνικ 1 (Спутник-1, Sputnik 1) ήταν ο πρώτος τεχνητός δορυφόρος στην ιστορία. Εκτοξεύτηκε στις 4 Οκτωβρίου 1957 από τη Σοβιετική Ένωση και αποτελεί το πρώτο αποφασιστικό βήμα της ανθρωπότητας στην εξερεύνηση του διαστήματος.

Δορυφόροι & Τροχιές

Βασικά μέρη ενός δορυφόρου



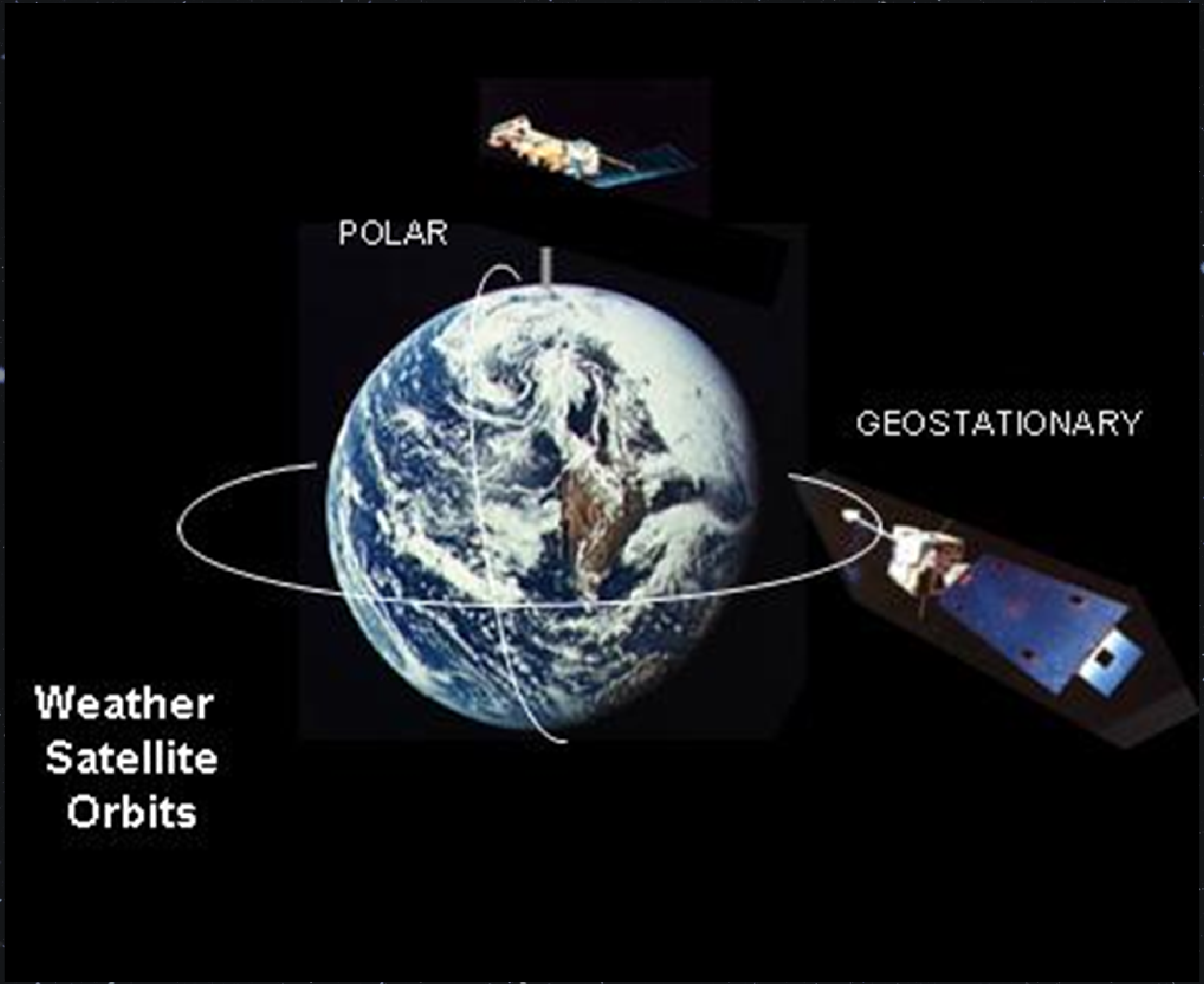




Για να εκτοξευθεί ένας τεχνητός δορυφόρος

V2=2G*(M/R)

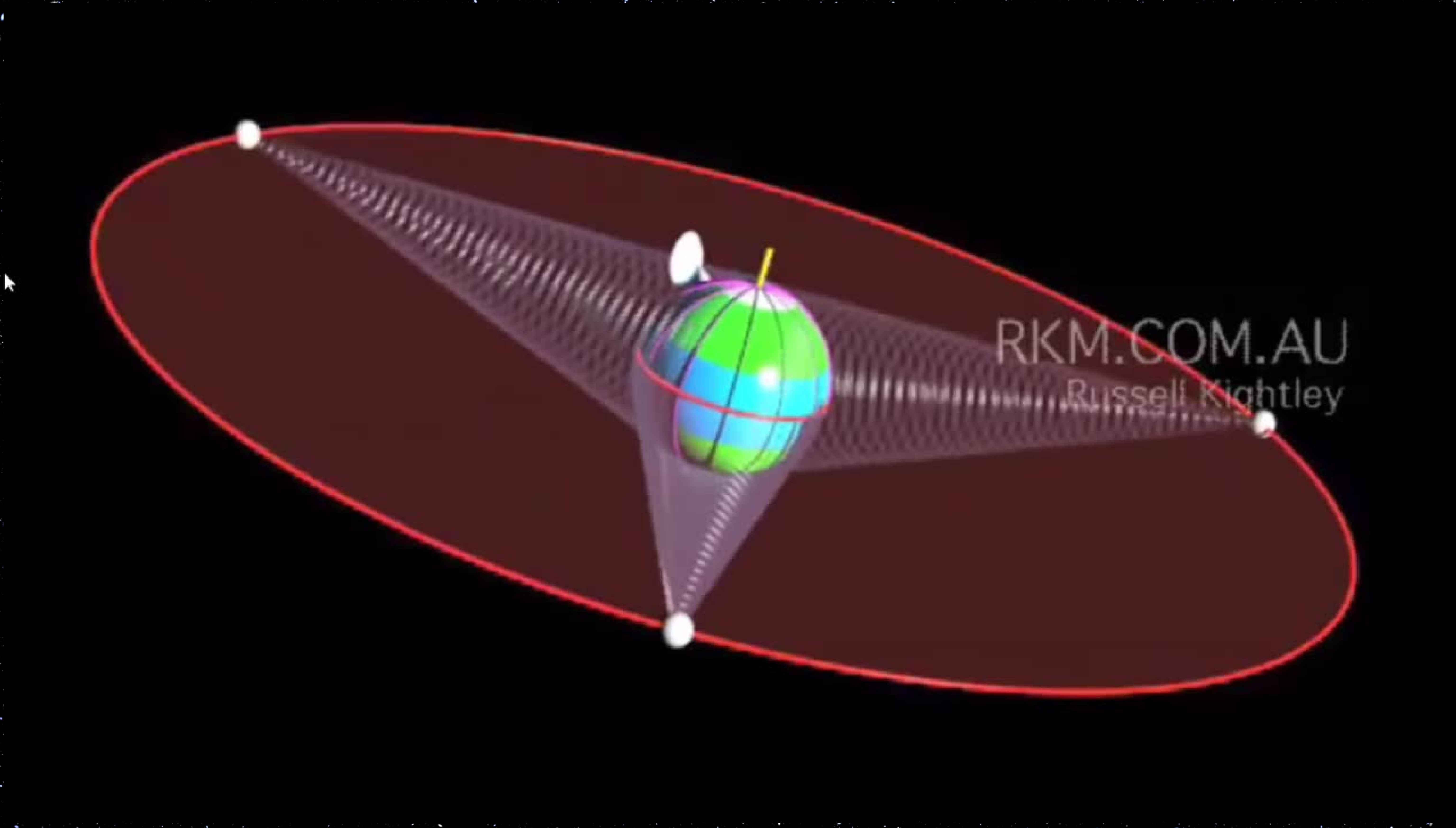
Όταν ο τεχνητός δορυφόρος φτάσει σε ορισμένο ύψος, η ταχύτητά του πρέπει να αλλάξει διεύθυνση και να γίνει κάθετη προς την ευθεία που ορίζεται από το κέντρο της Γης και το σκάφος (πύραυλος)



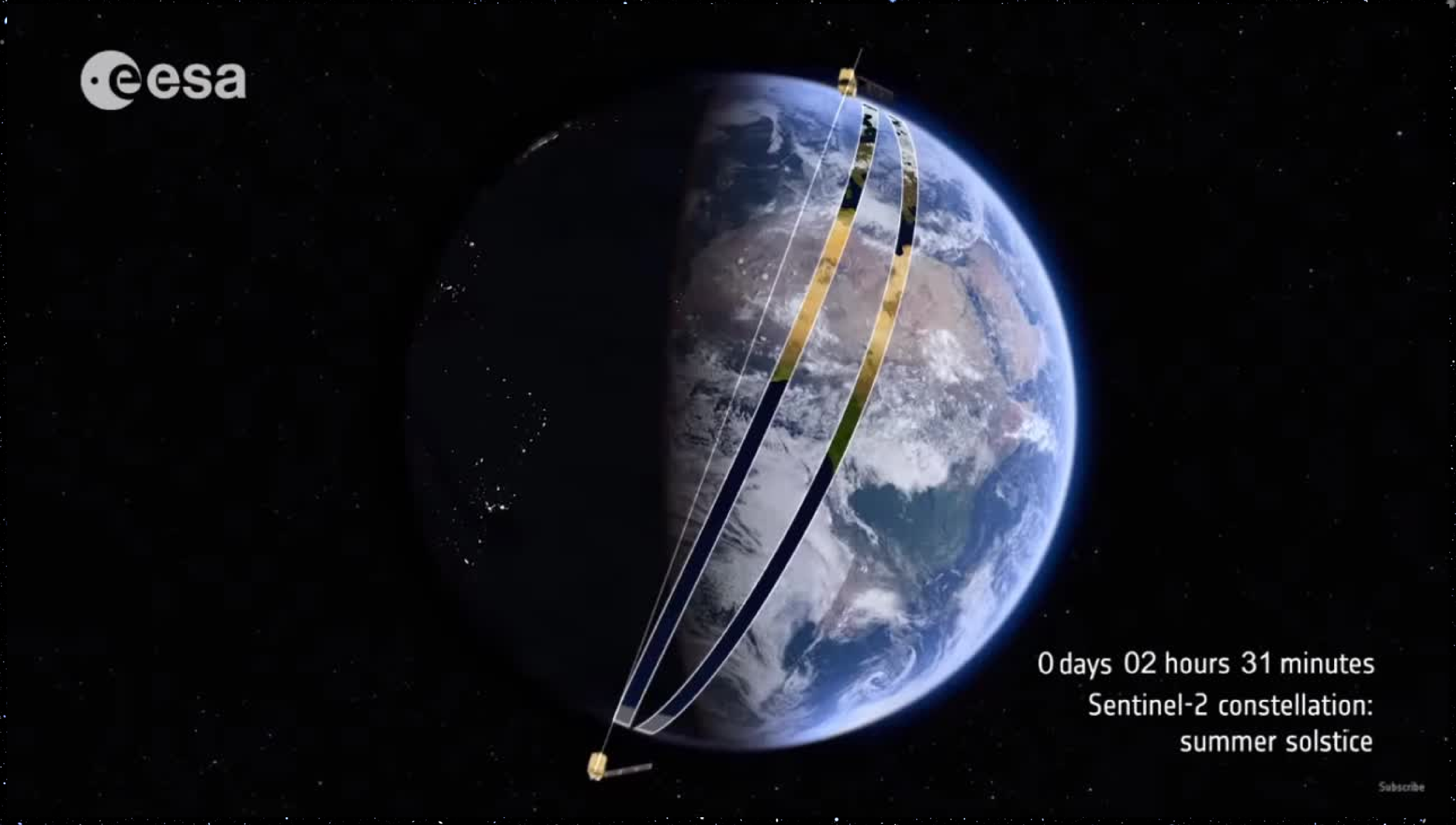
Για τις ανάγκες Παρατήρησης και Παρακολούθησης της Γης διακρίνονται δύο είδη δορυφόρων ως προς την θέση της τροχιάς τους και τον τρόπο περιστροφής τους γύρω από την Γη:

- Γεωστατικής Τροχιάς
- Πολικής Τροχιάς

Γεωστατική τροχιά



Πολική τροχιά



Πρόγραμμα Copernicus

Copernicus
Europe's eyes on Earth

- Πρόγραμμα παρατήρησης της Γης
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος
- Sentinels

Sentinel Launch Overview

S-1

Radar

A 3 Apr. 2014

B 25 Apr. 2016

S-2

High Resolution Optical

A 23 Jun. 2015

B 6 Mar. 2017

S-3

Medium Resolution Optical & Altimetry

A 16 Feb. 2016

B 25 Aug. 2018

S-4

Atmospheric Chemistry (GEO)

A 2021

B 2027

S-5P

Atmospheric Chemistry (LEO)

A 13 Oct. 2017

S-5

Atmospheric Chemistry (LEO)

A 2021

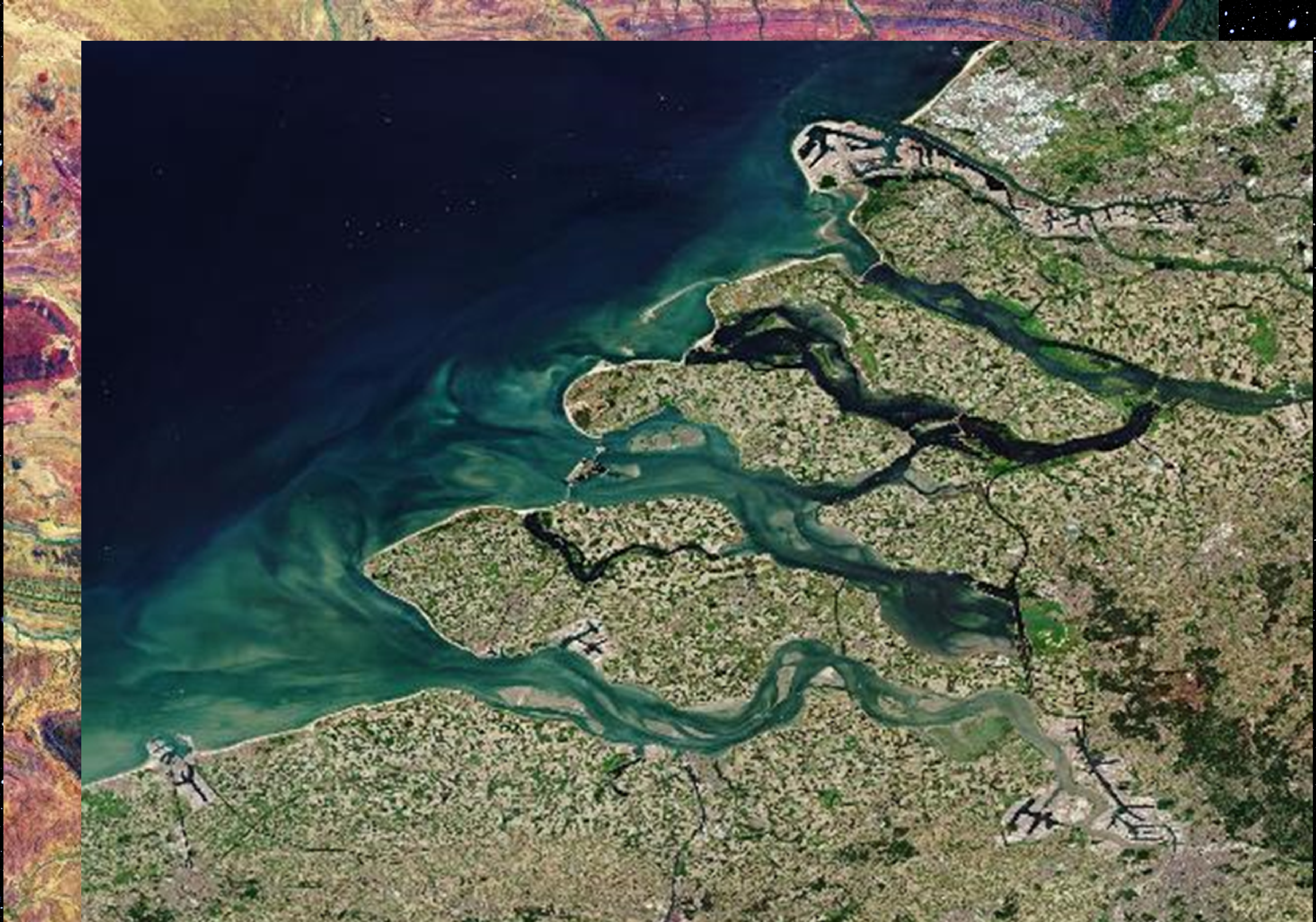
B 2027

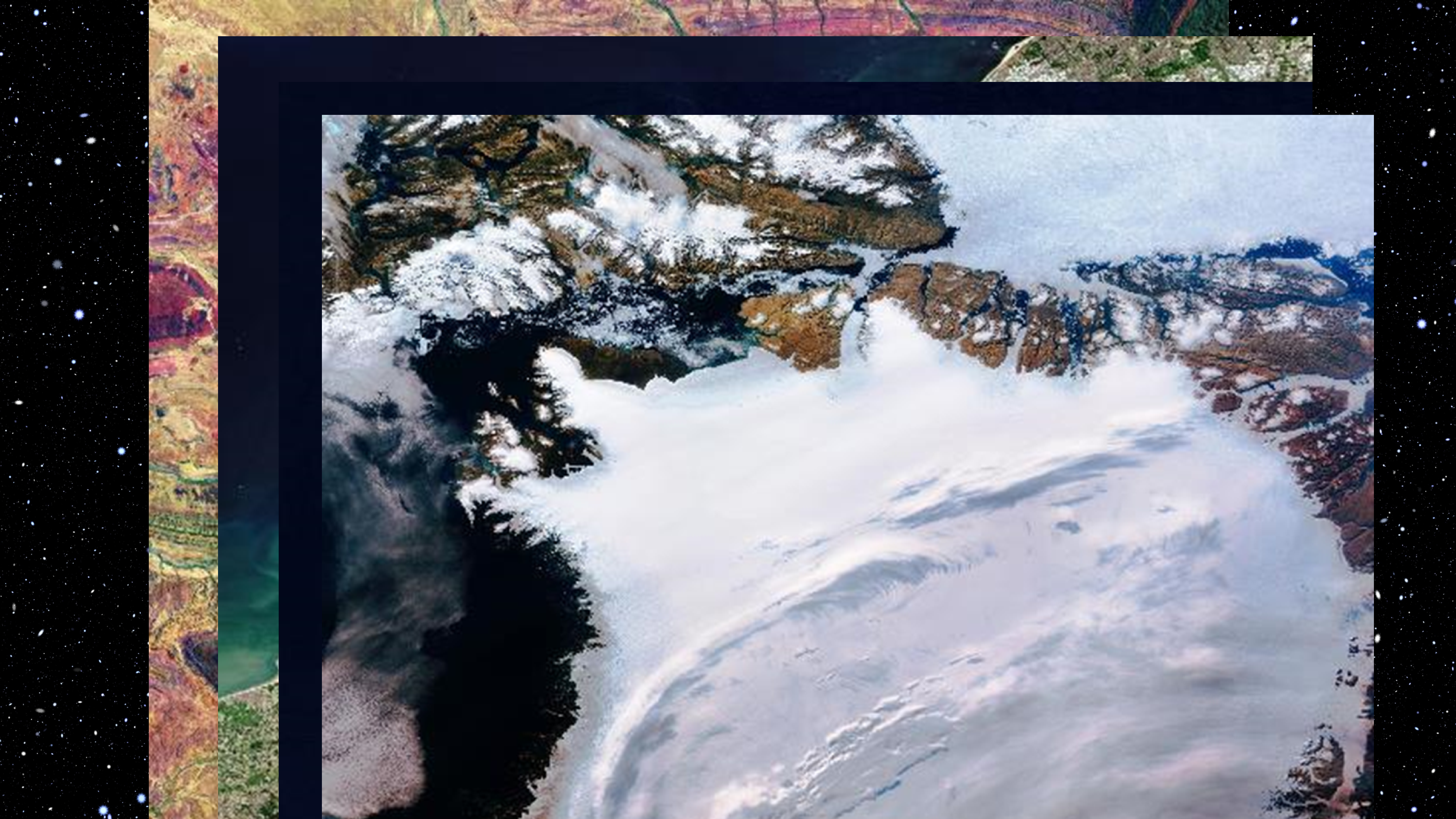
S-6

Altimetry

A 21 Nov. 2020

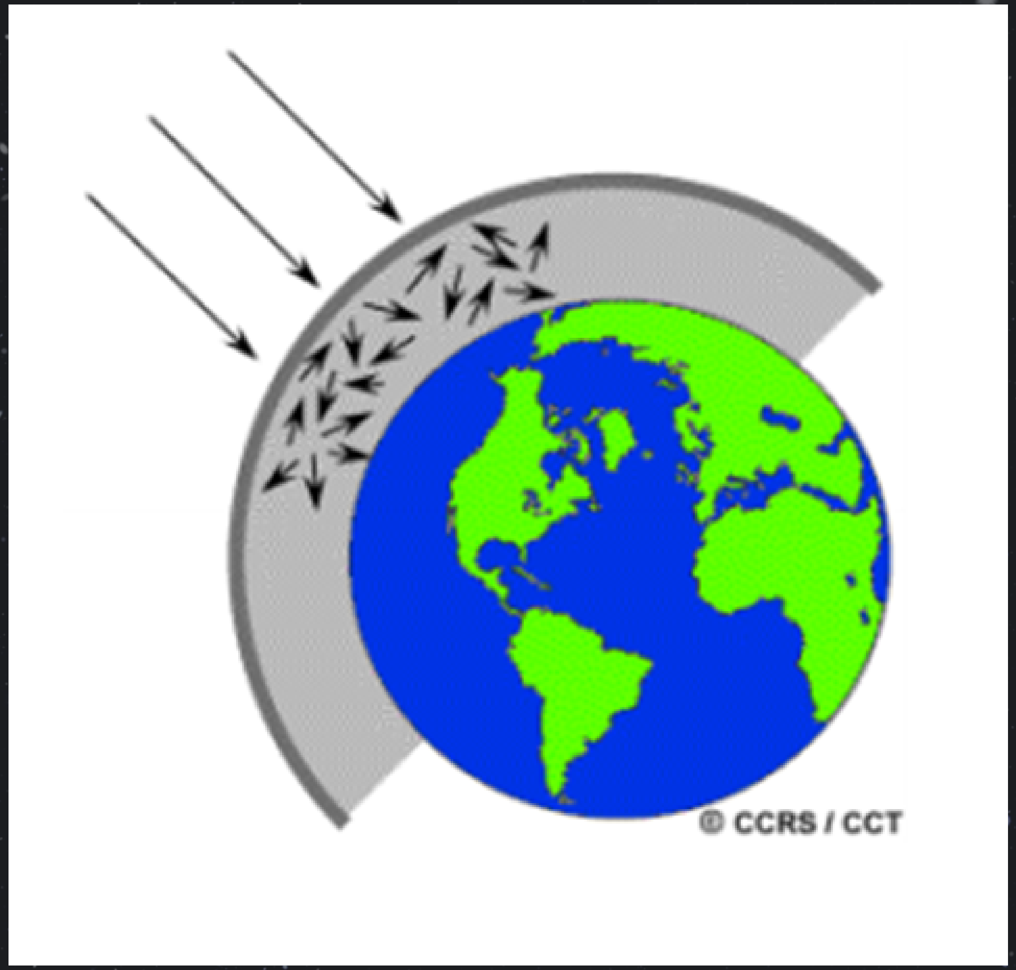
B 2025





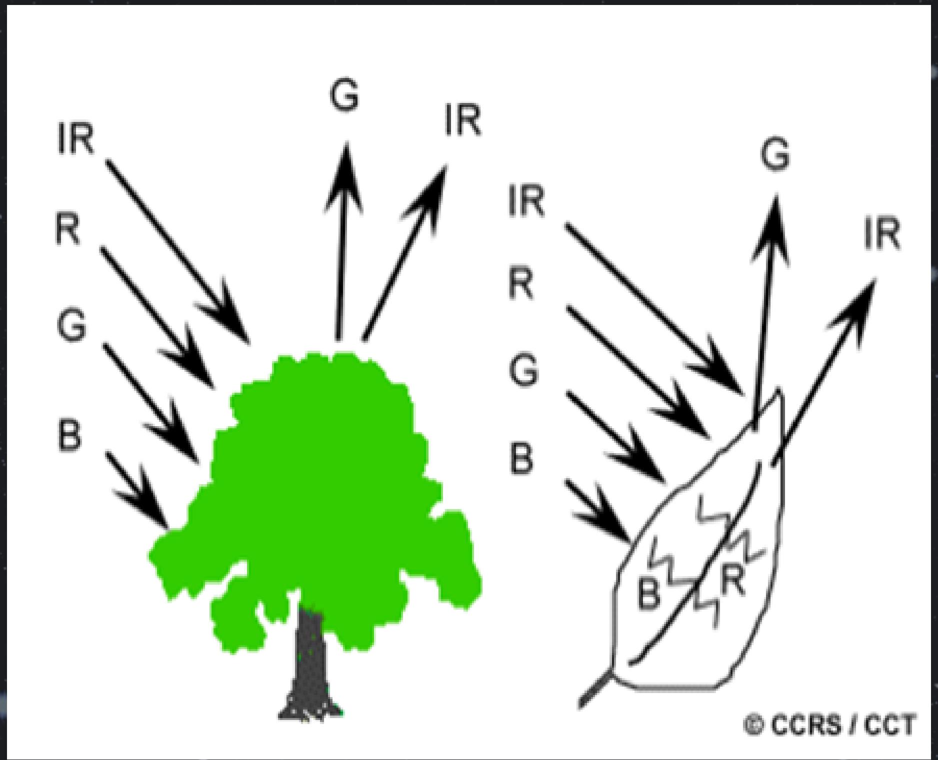
Χαρακτηριστικά δορυφορικής εικόνας

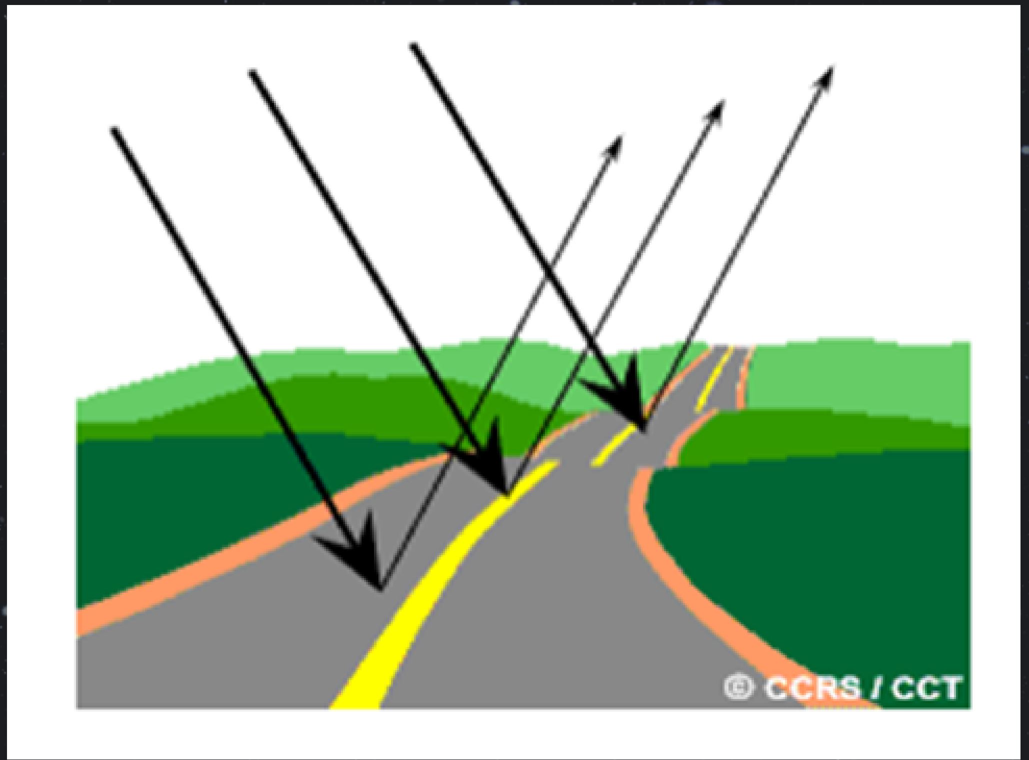
Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία εισέρχεται στην ατμόσφαιρα της Γης.



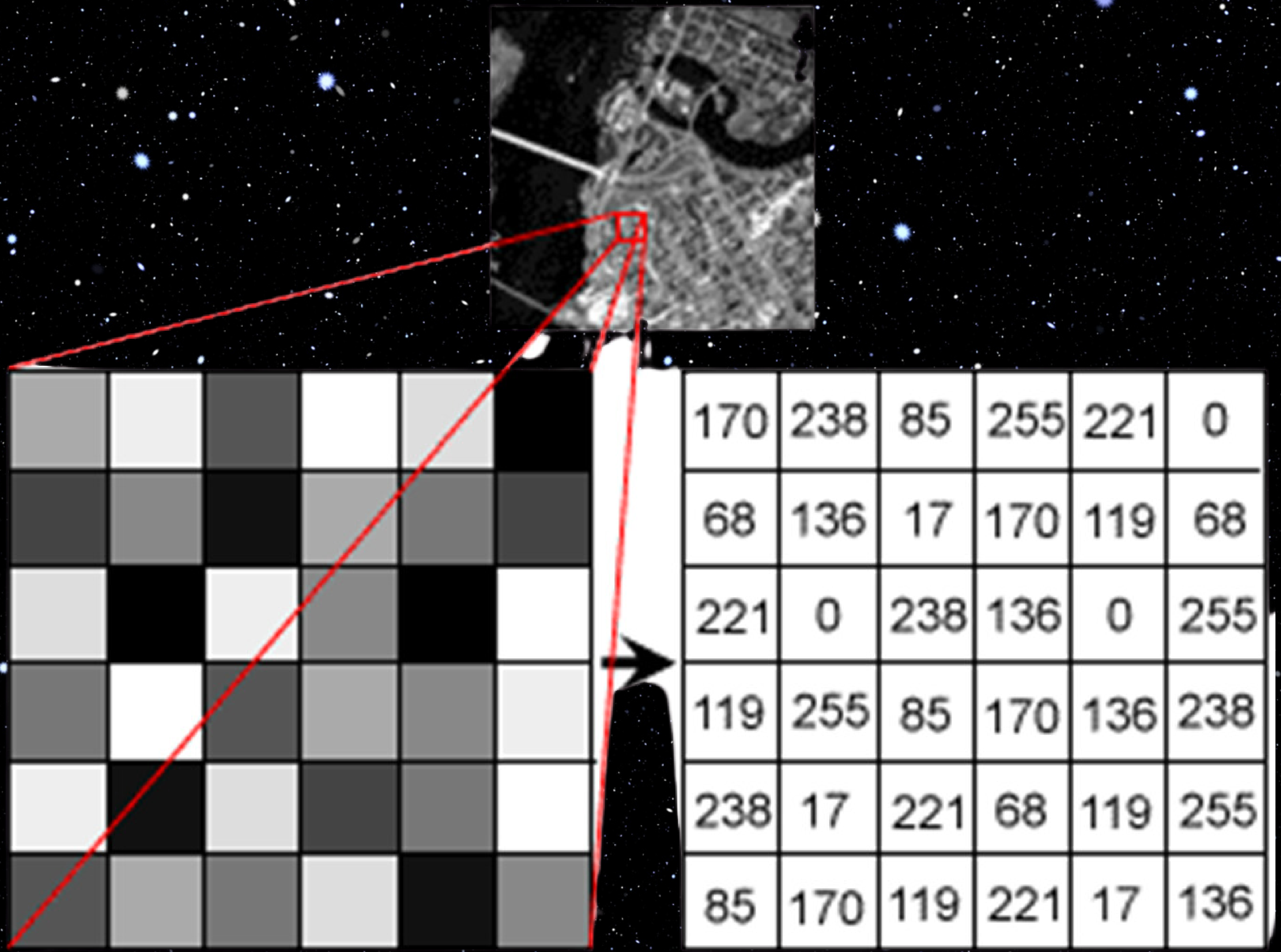
Αλληλεπιδρά με τα συστατικά της
Η αλληλεπίδραση περιλαμβάνει -> ανάκλαση
-> απορρόφηση
-> σκέδαση

Αλληλεπίδραση με την ύλη -> ανάκλαση
-> απορρόφηση
-> σκέδαση



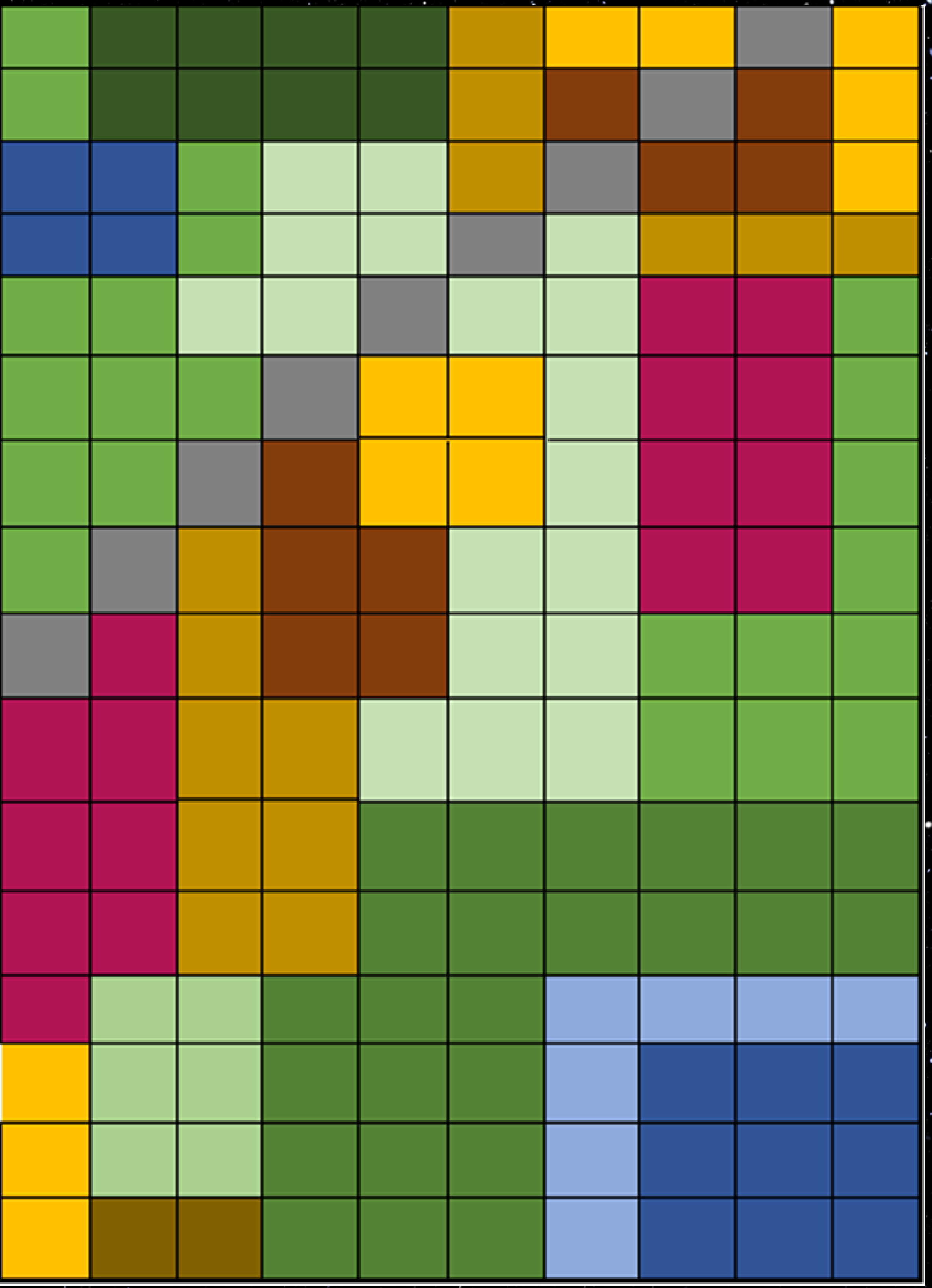


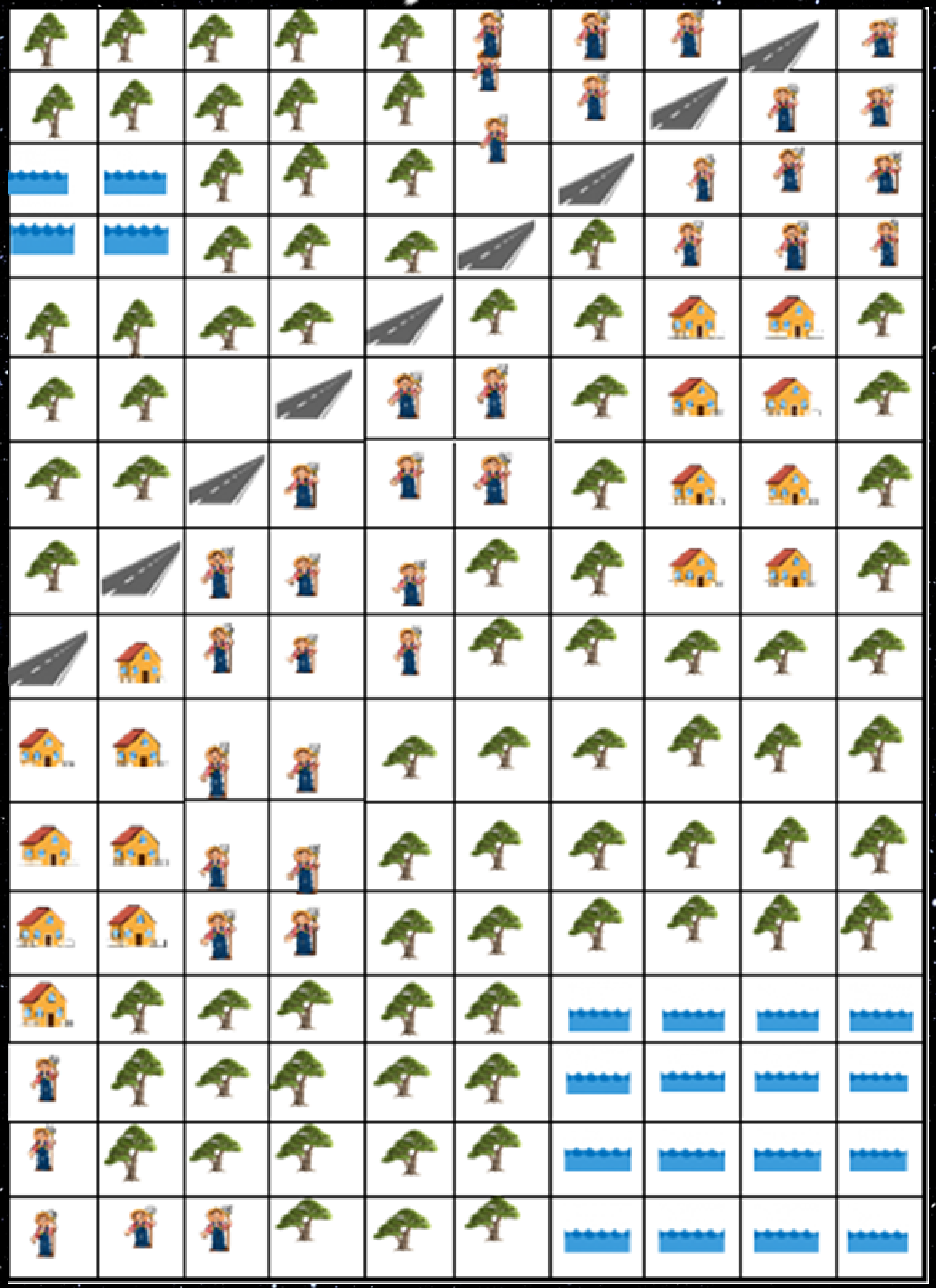
Μεγεθύνοντας μια απεικόνιση, παρατηρούμε μικρά τετράγωνα που παίρνουν διάφορες αποχρώσεις του γκρι, με ακραίες αποχρώσεις το λευκό και το μαύρο. Αυτά τα τετράγωνα, καλούνται εικονοστοιχεία (pixel). Τα εικονοστοιχεία σε μια δορυφορική εικόνα, αντιπροσωπεύουν ένα τμήμα της επιφάνειας της Γης. Οι διαστάσεις κάθε εικονοστοιχείου ορίζονται από τη διακριτική ικανότητα του αισθητήρα.



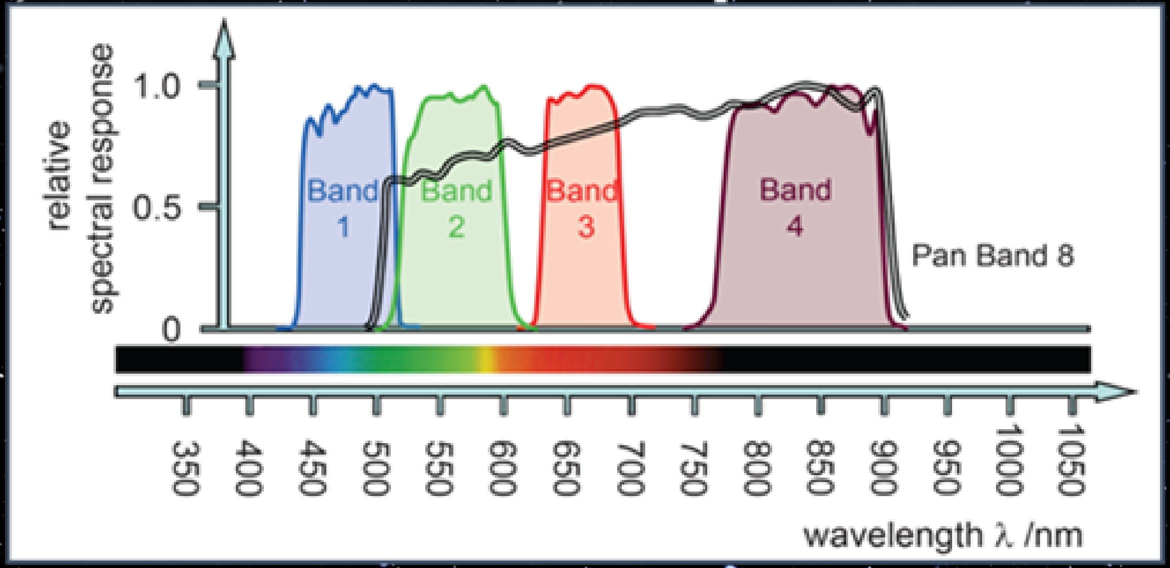
170	238	85	255	221	0
68	136	17	170	119	68
221	0	238	136	0	255
119	255	85	170	136	238
238	17	221	68	119	255
85	170	119	221	17	136

Κατηγοριοποίηση εικονοστοιχείων ανάλογα με τη χρήση Γης

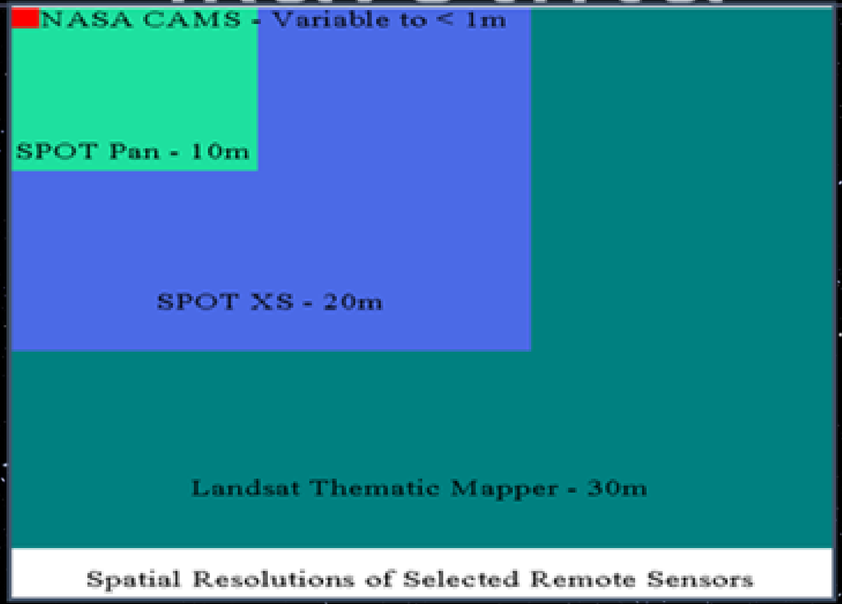




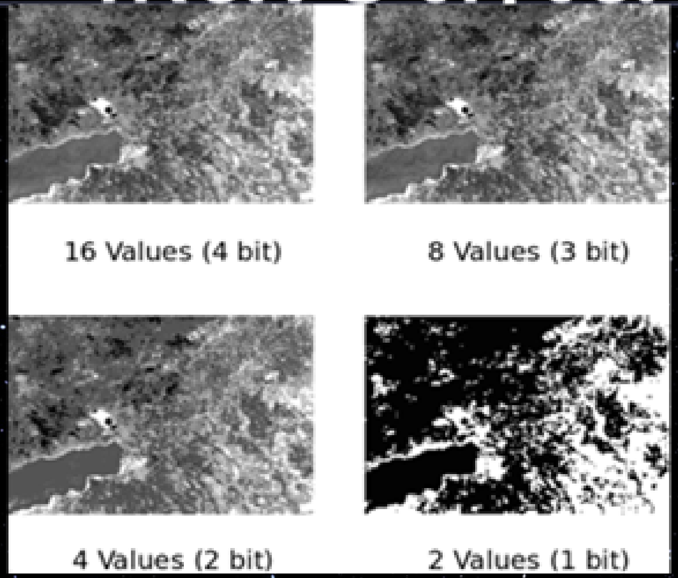
Φασματική Διακριτική Ικανότητα



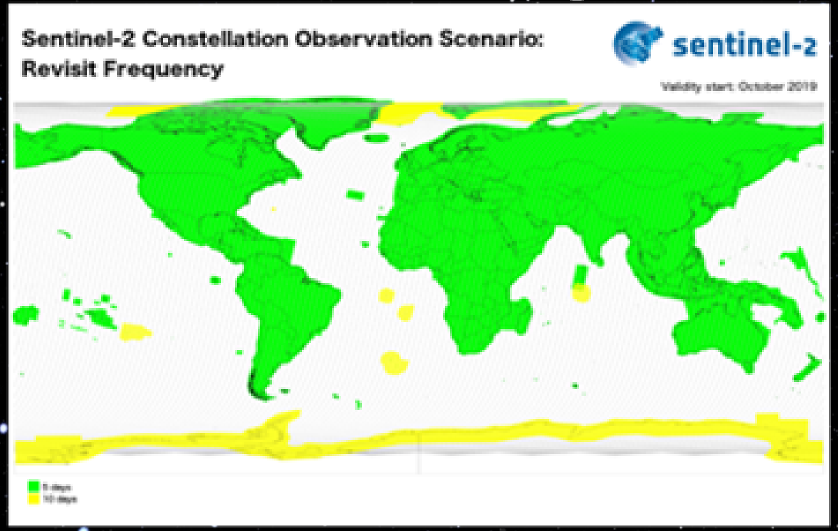
Χωρική Διακριτική Ικανότητα



Ραδιομετρική Διακριτική Ικανότητα

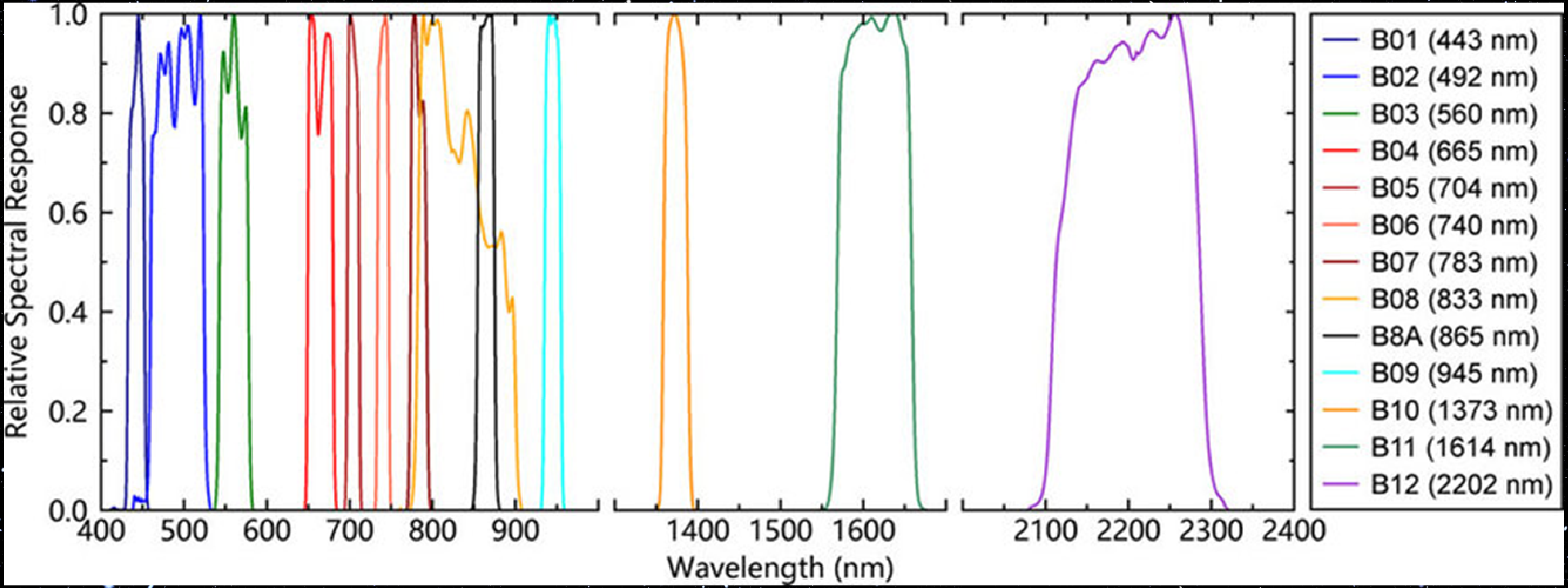


Χρονική Διακριτική Ικανότητα

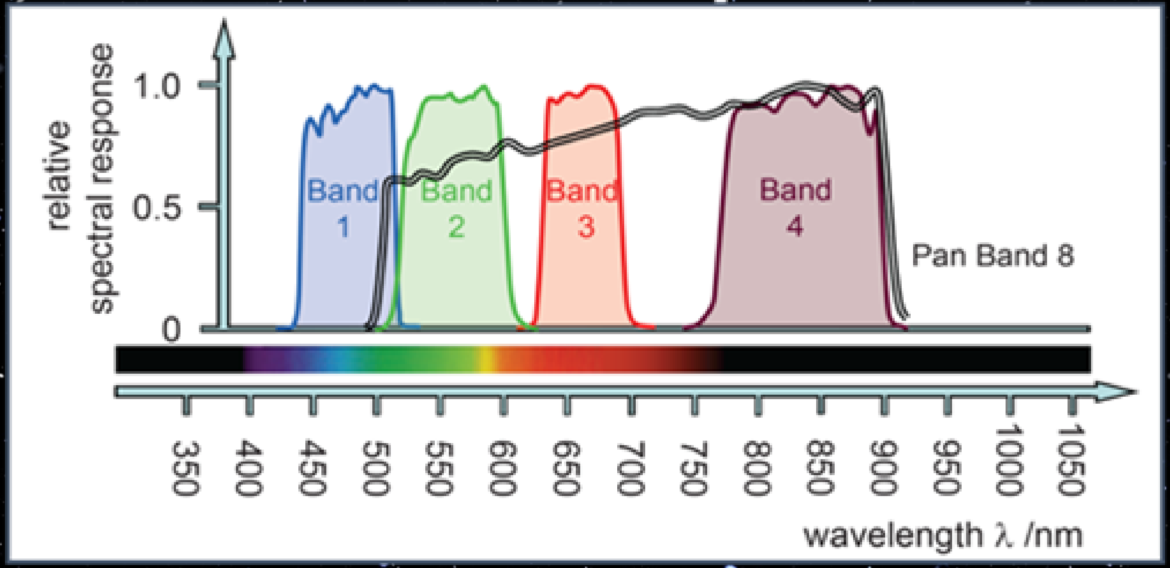


Φασματική Ανάλυση

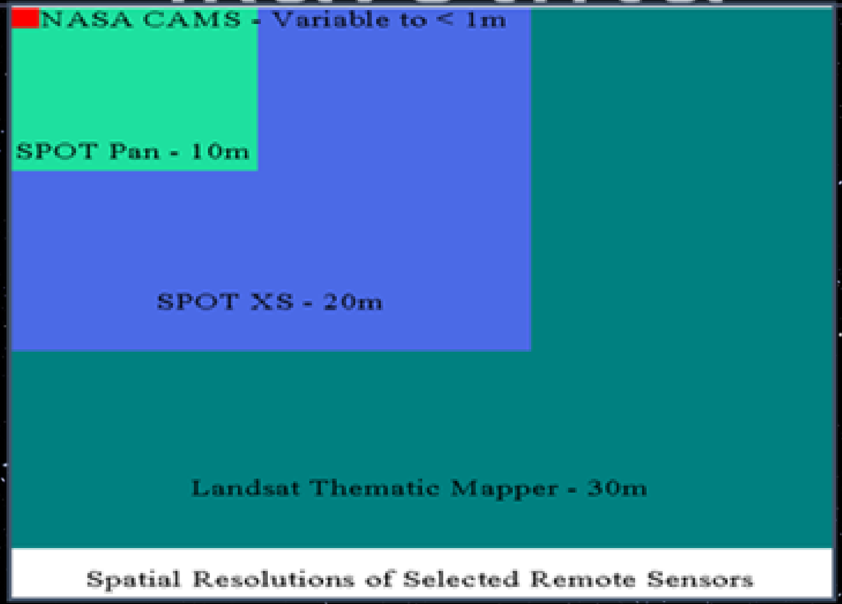
Είναι το εύρος των περιοχών του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος στις οποίες πραγματοποιεί καταγραφές ένας δορυφορικός ανιχνευτής όπως και ο αριθμός των καναλιών που χρησιμοποιεί.



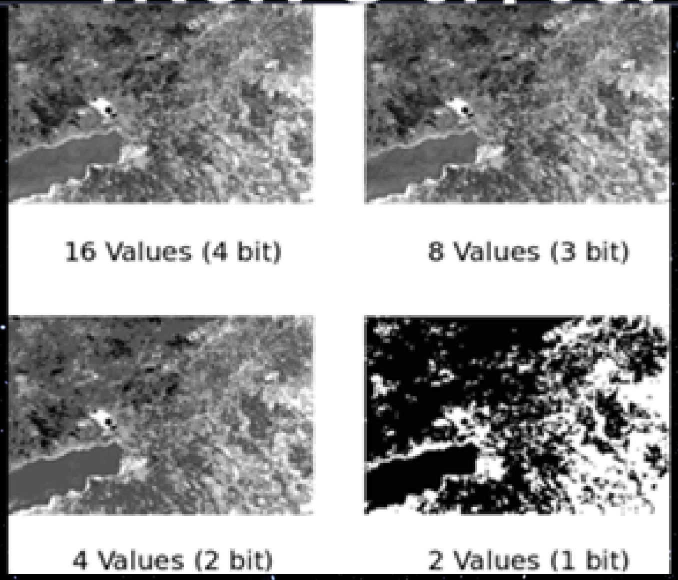
Φασματική Διακριτική Ικανότητα



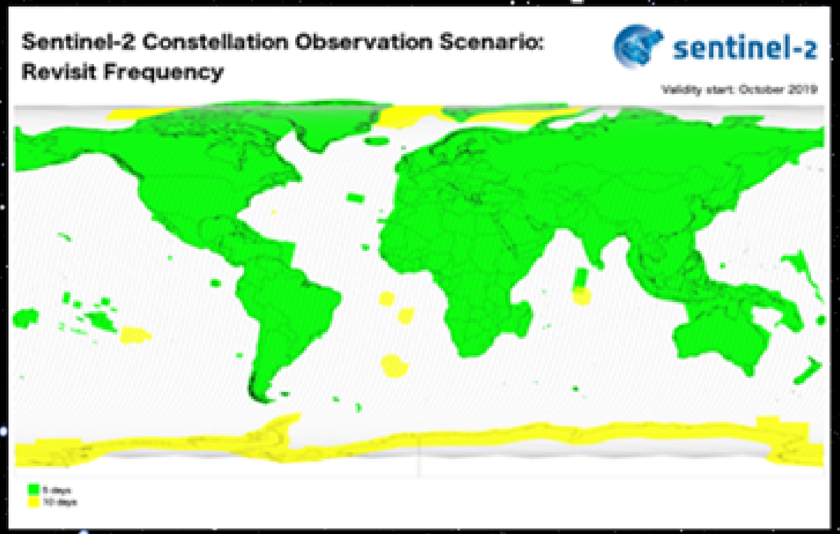
Χωρική Διακριτική Ικανότητα



Ραδιομετρική Διακριτική Ικανότητα



Χρονική Διακριτική Ικανότητα

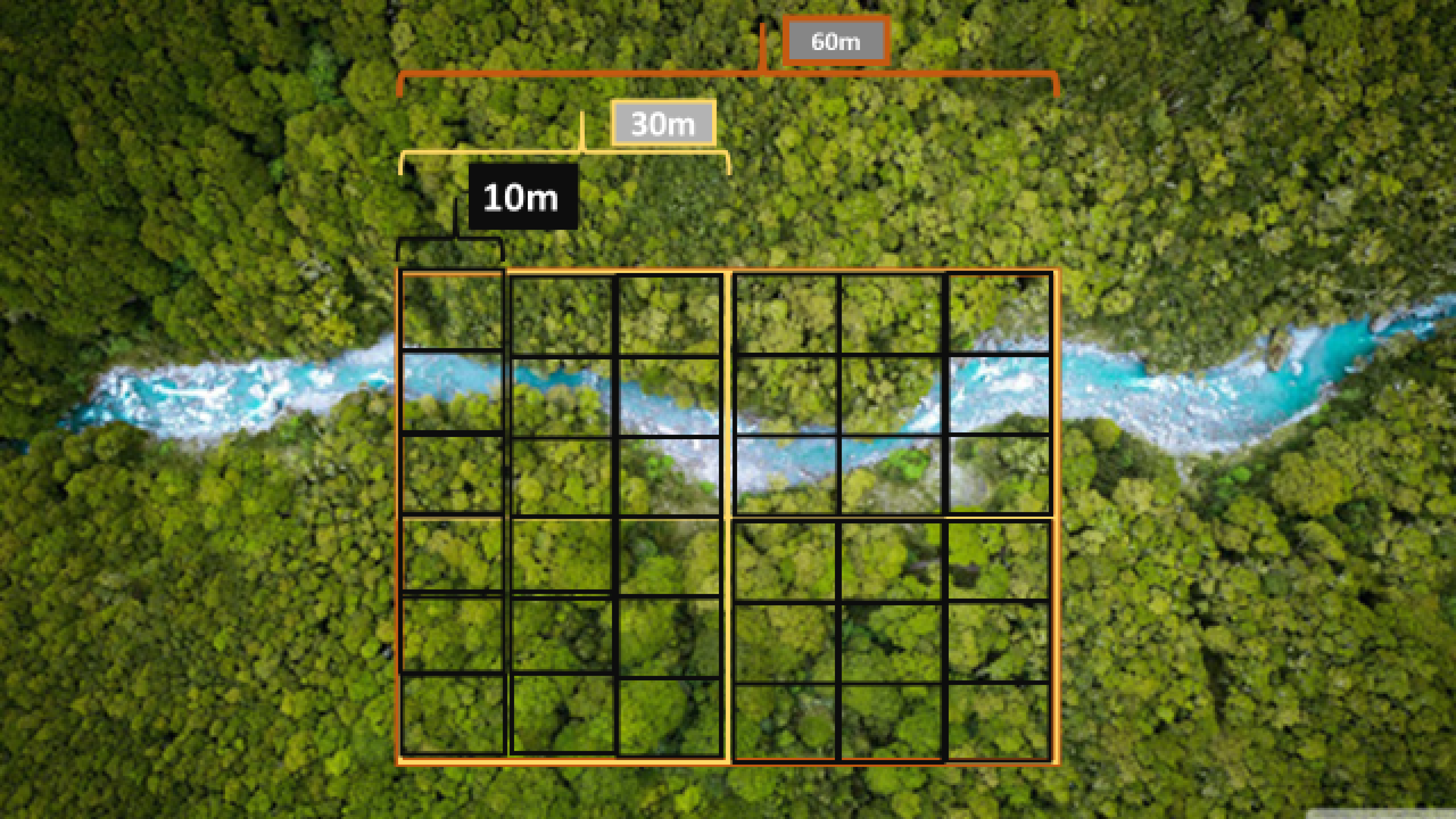


Χωρική Ανάλυση

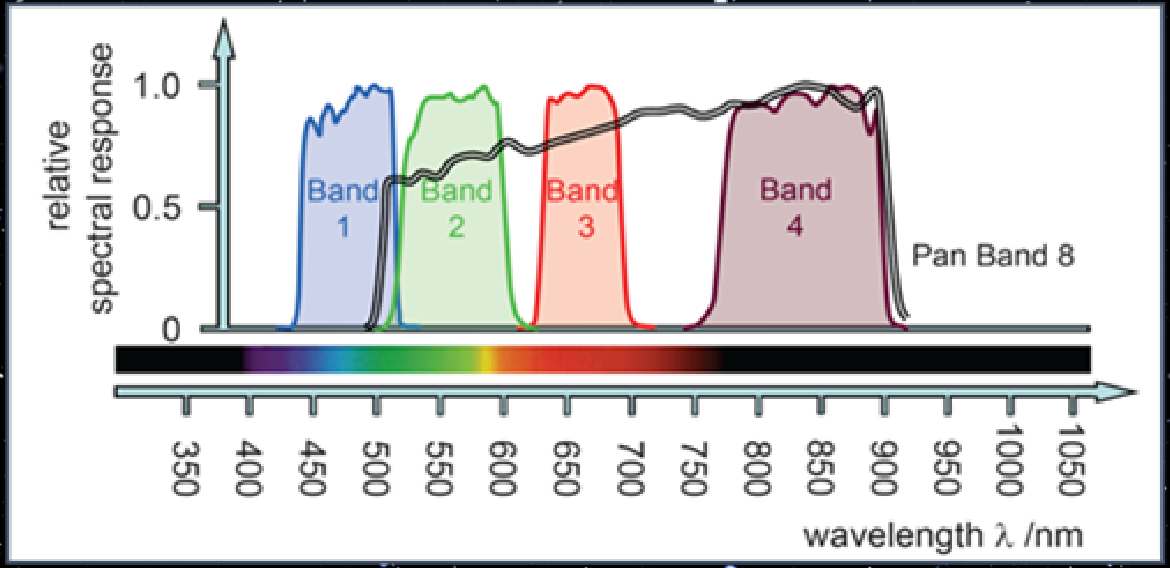
Η χωρική ανάλυση ή χωρική διακριτική ικανότητα της εικόνας αφορά το ελάχιστο μέγεθος που πρέπει να έχει ένα αντικείμενο για να μπορεί να ανιχνευτεί με τη χρήση της δορυφορικής εικόνας, δηλαδή το μέγεθος του pixel σε πραγματικές διαστάσεις.

Δηλαδή είναι η ικανότητα του ανιχνευτή να διακρίνει δύο αντικείμενα που βρίσκονται πολύ κοντά μεταξύ τους. Ποσοτικά ισούται με τη μικρότερη απόσταση που μπορούν να έχουν δύο αντικείμενα ώστε να διακρίνονται χωριστά και καθαρά.

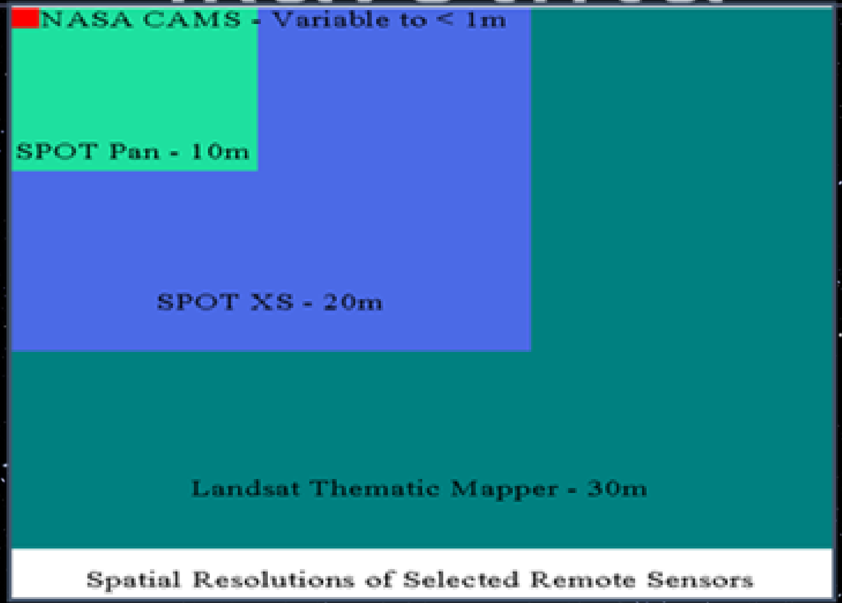
Εκφράζεται σε μέτρα ή χιλιόμετρα.


60m
30m
10m

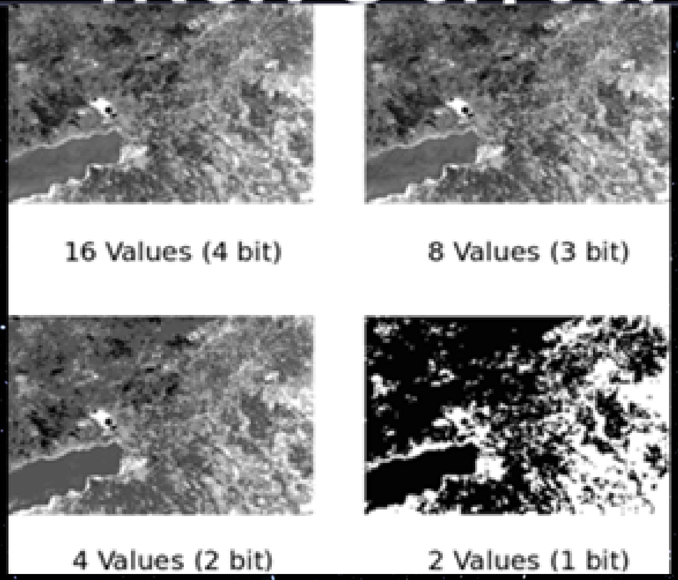
Φασματική Διακριτική Ικανότητα



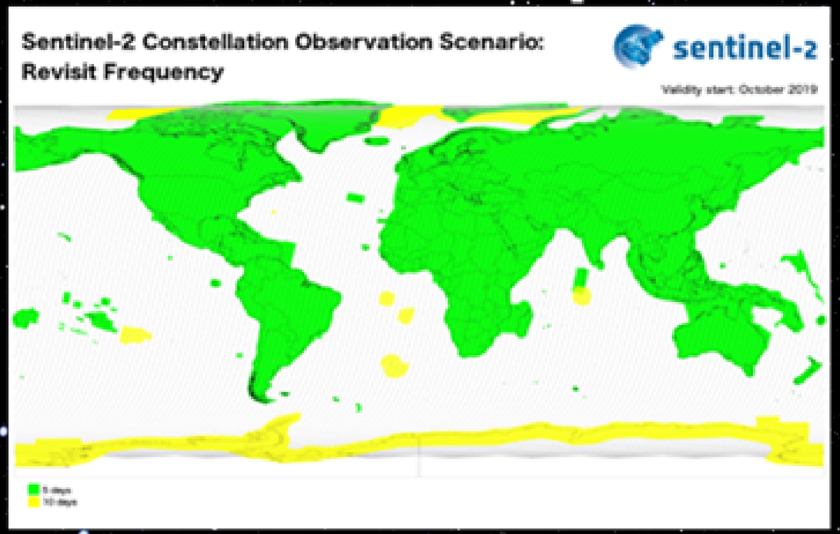
Χωρική Διακριτική Ικανότητα



Ραδιομετρική Διακριτική Ικανότητα



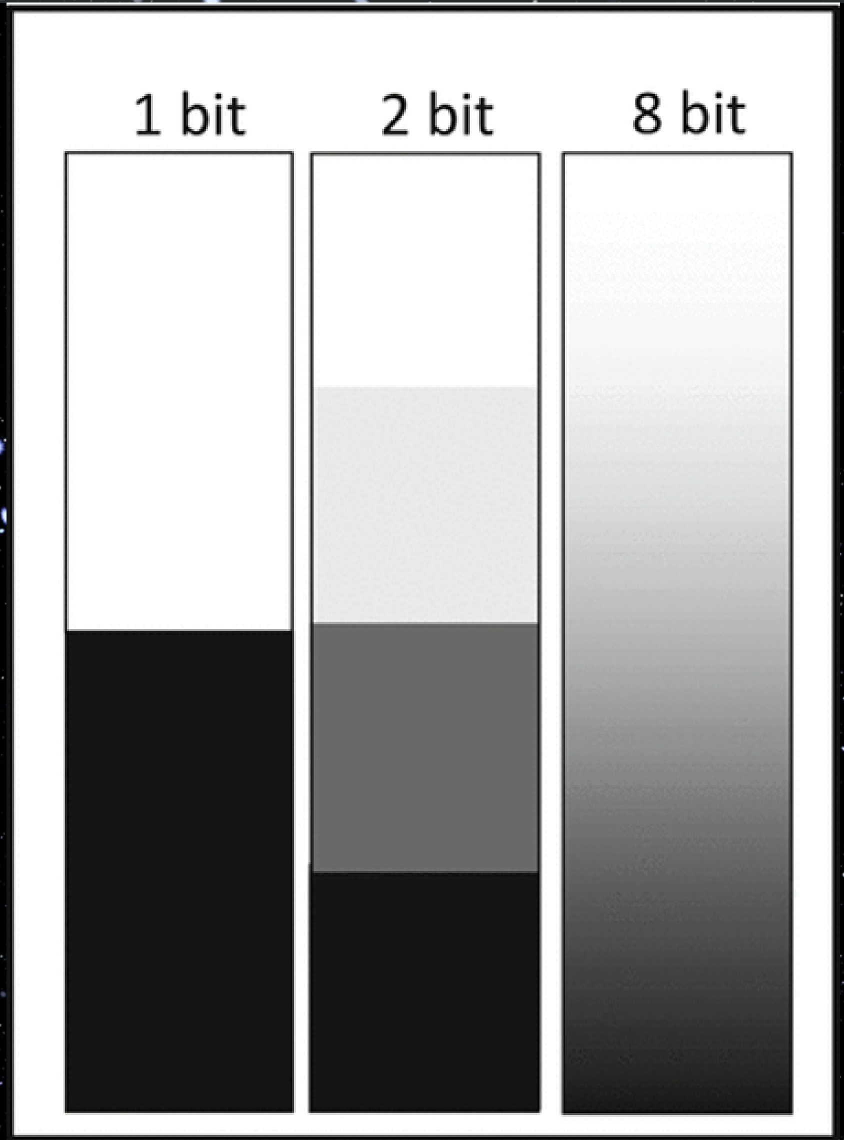
Χρονική Διακριτική Ικανότητα

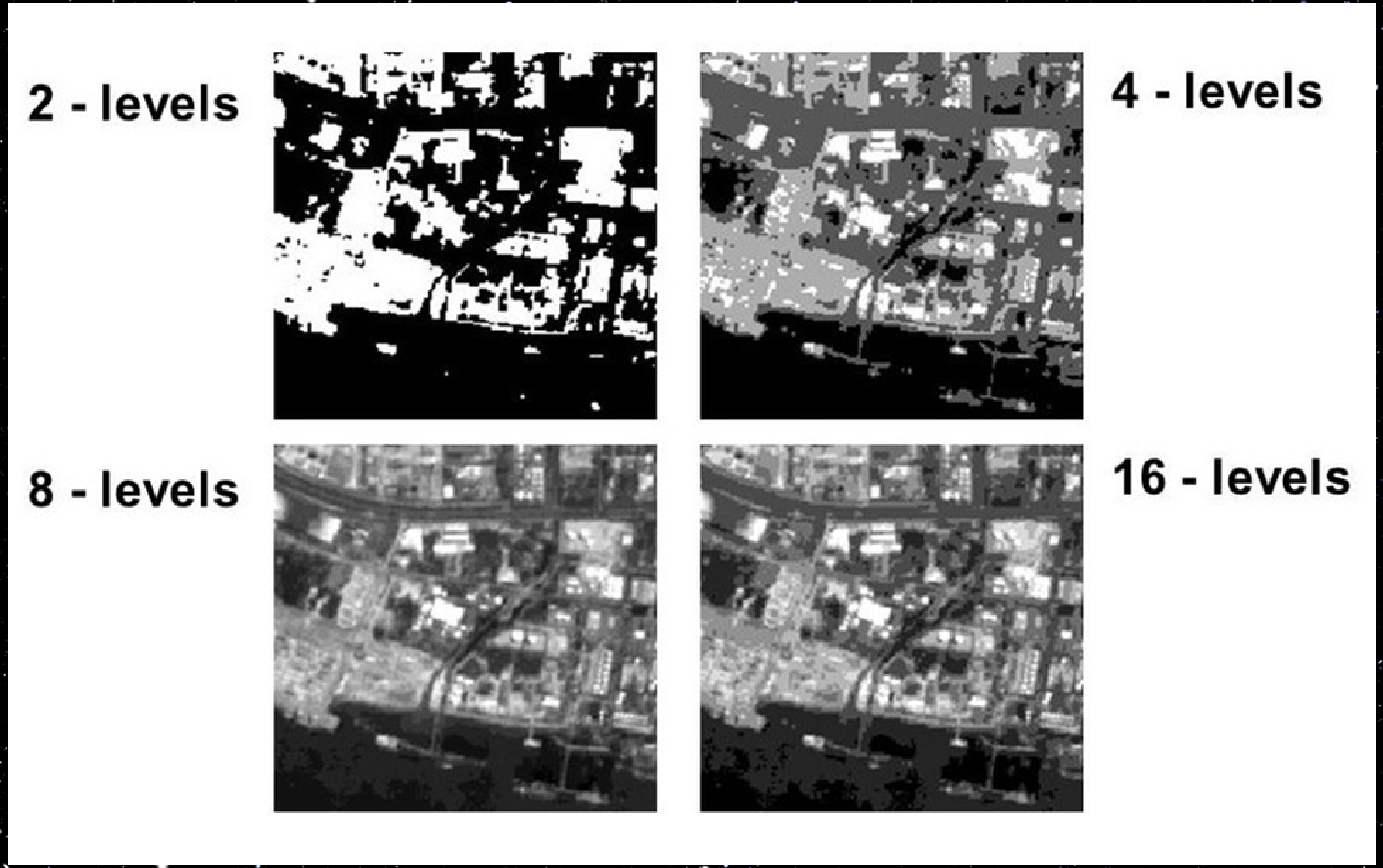


Ραδιομετρική Ανάλυση

Η ραδιομετρική ικανότητα εκφράζεται σε bits και αναφέρεται στον αριθμό των διακριτών χρωματικών επιπέδων που χρησιμοποιούνται για την καταγραφή των δεδομένων από τον ανιχνευτή ή στον αριθμό των επιπέδων στα οποία κωδικοποιείται το σήμα.

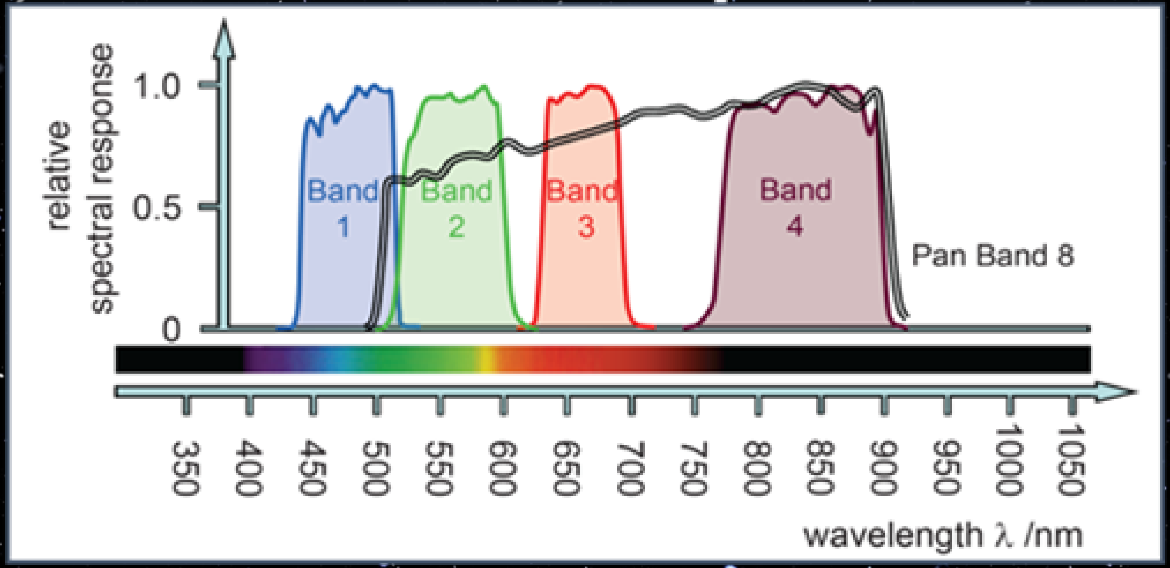
Όσο μεγαλύτερη είναι η ραδιομετρική ανάλυση τόσο περισσότερες αποχρώσεις του γκρι αποτυπώνονται στην εικόνα και ως εκ τούτου αυξάνεται η λεπτομέρεια της καταγεγραμμένης πληροφορίας στη δορυφορική εικόνα.



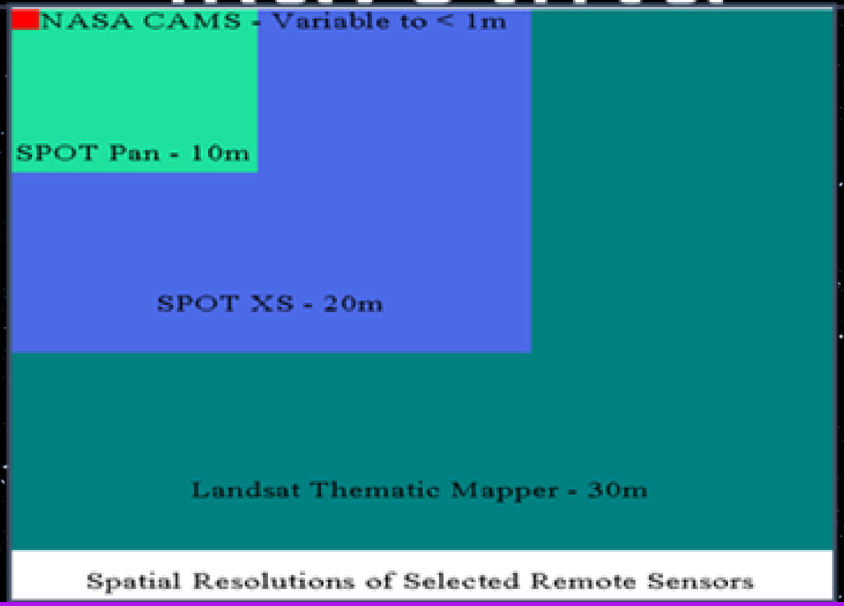



esa
Sentinel-2

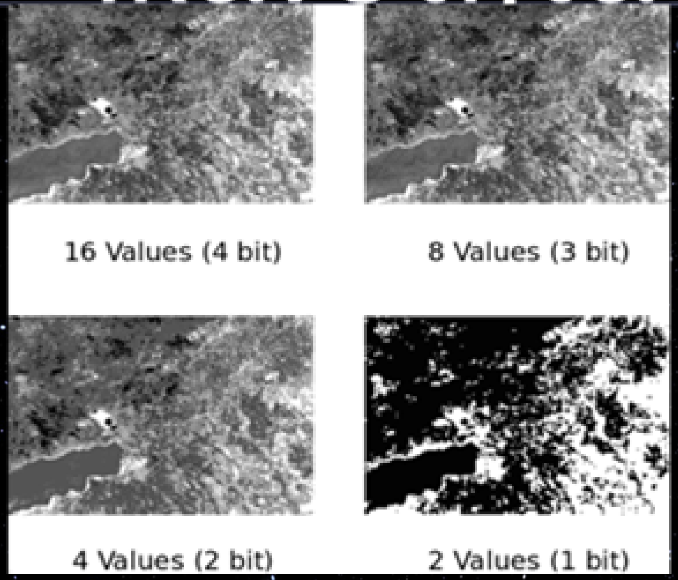
Φασματική Διακριτική Ικανότητα



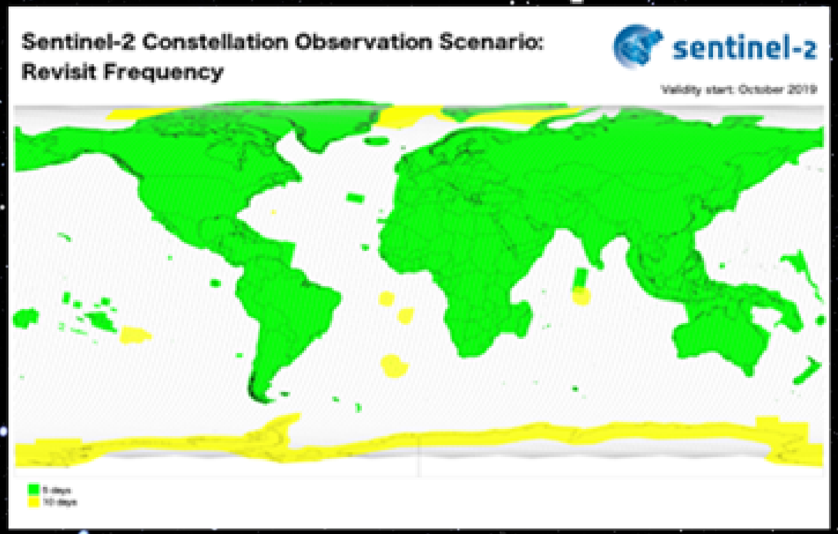
Χωρική Διακριτική Ικανότητα



Ραδιομετρική Διακριτική Ικανότητα

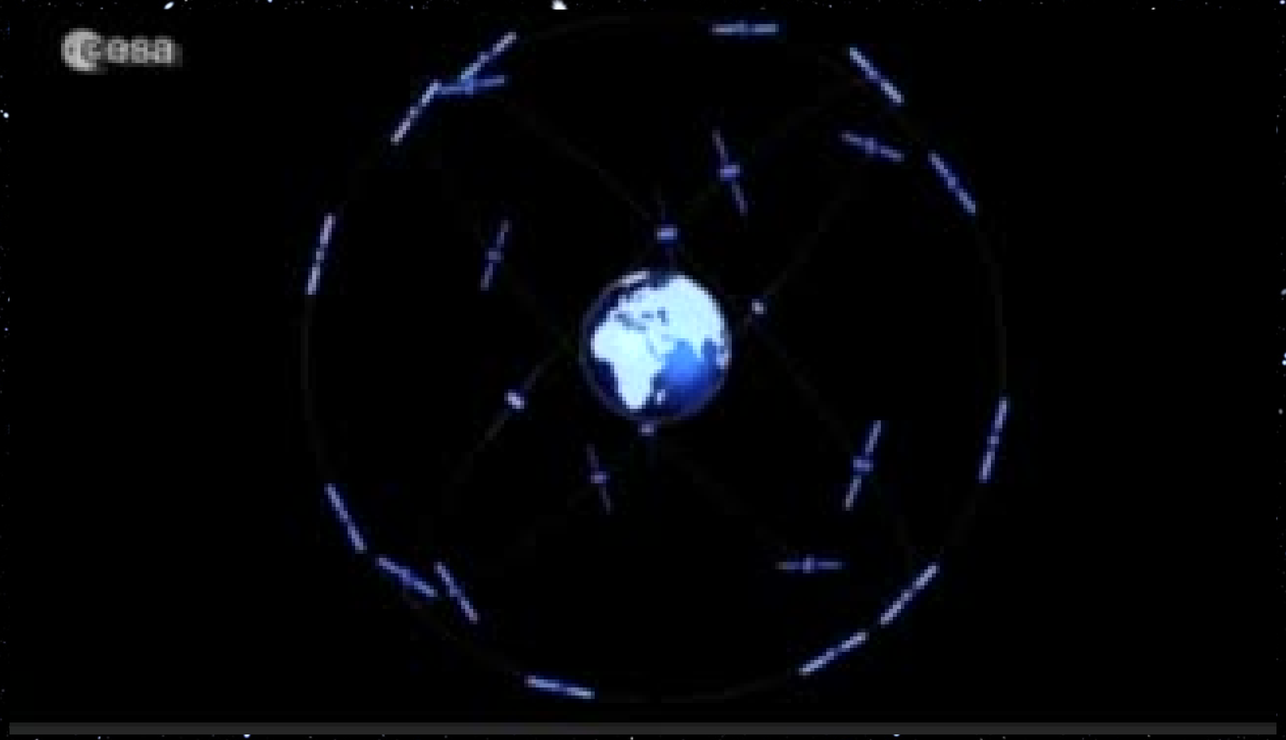


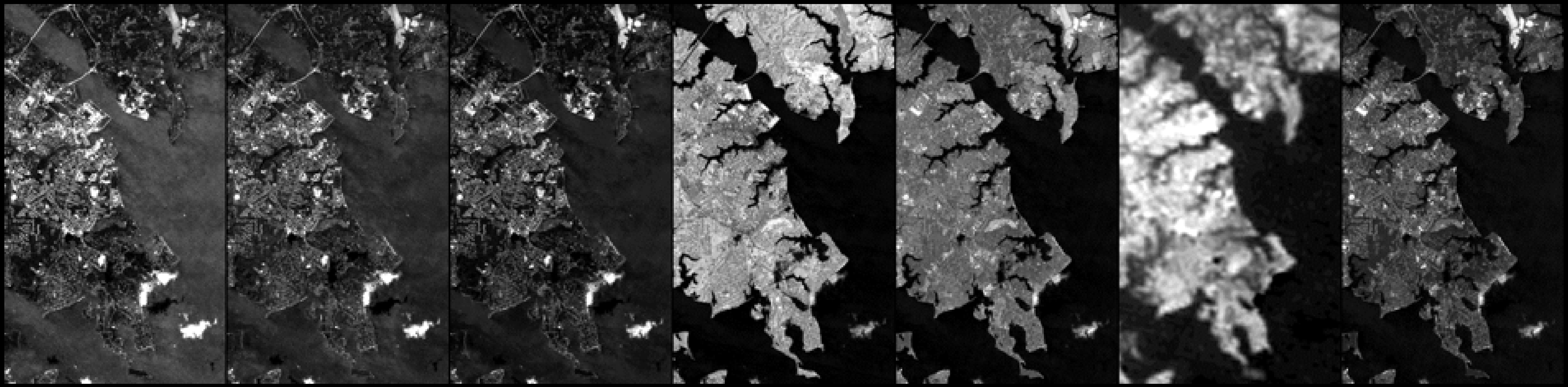
Χρονική Διακριτική Ικανότητα



Χρονική ανάλυση

Η χρονική διακριτική ικανότητα ενός συστήματος σχετίζεται με την συχνότητα λήψης εικόνων για την ίδια περιοχή. Η περίοδος επανόδου του δορυφόρου πάνω από την ίδια περιοχή είναι συνήθως της τάξης κάποιων ημερών.



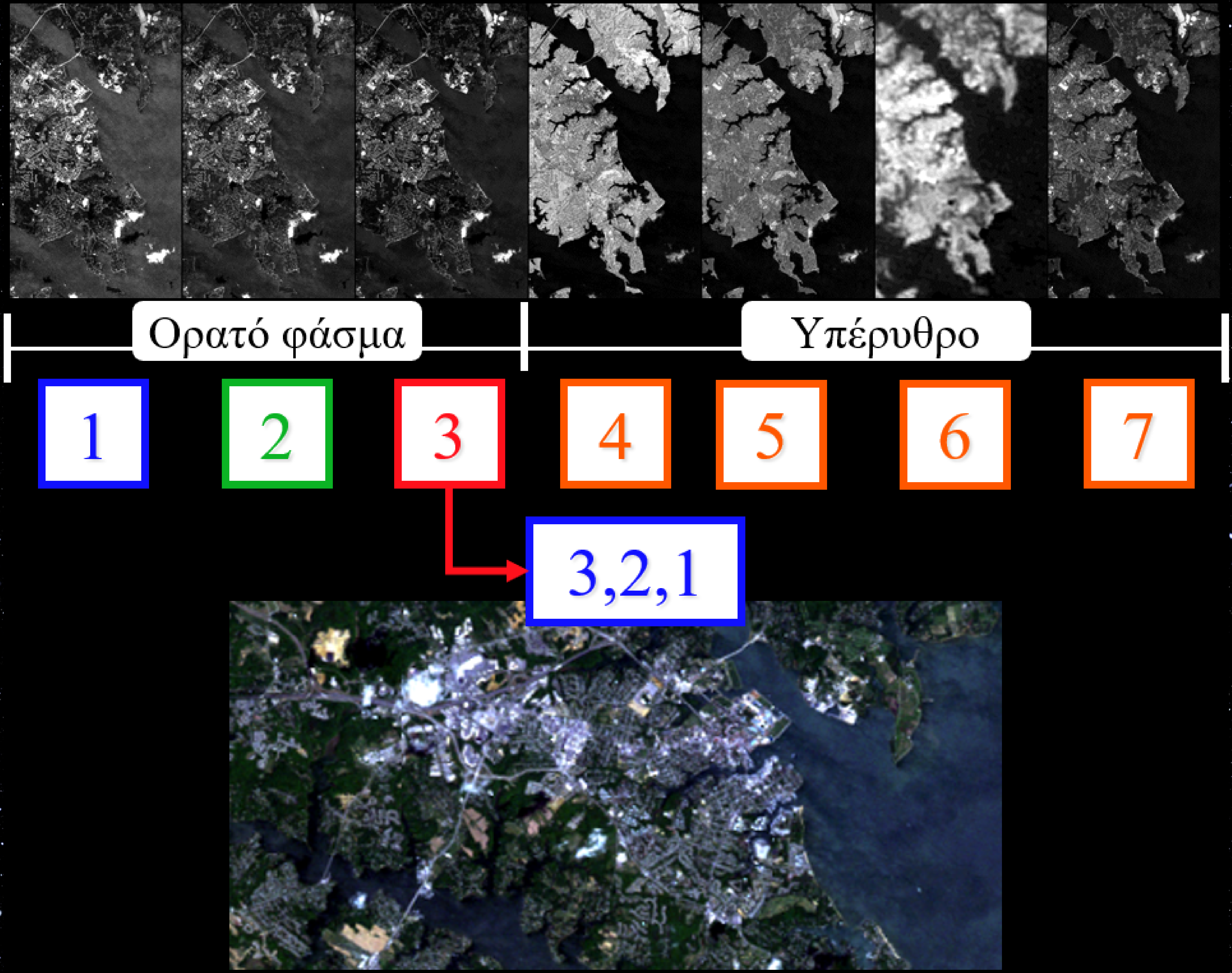


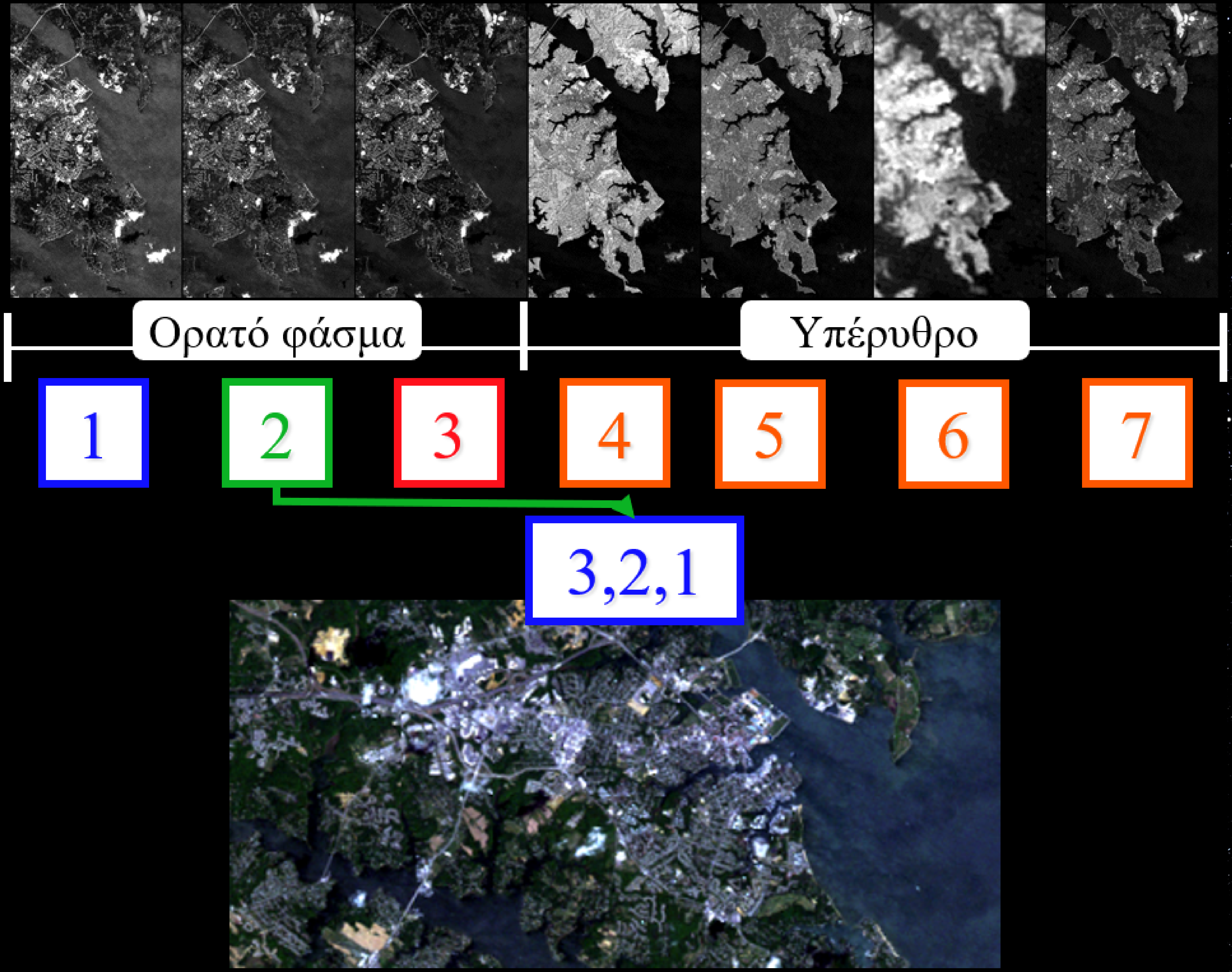
Ορατό φάσμα

Υπέρυθρο

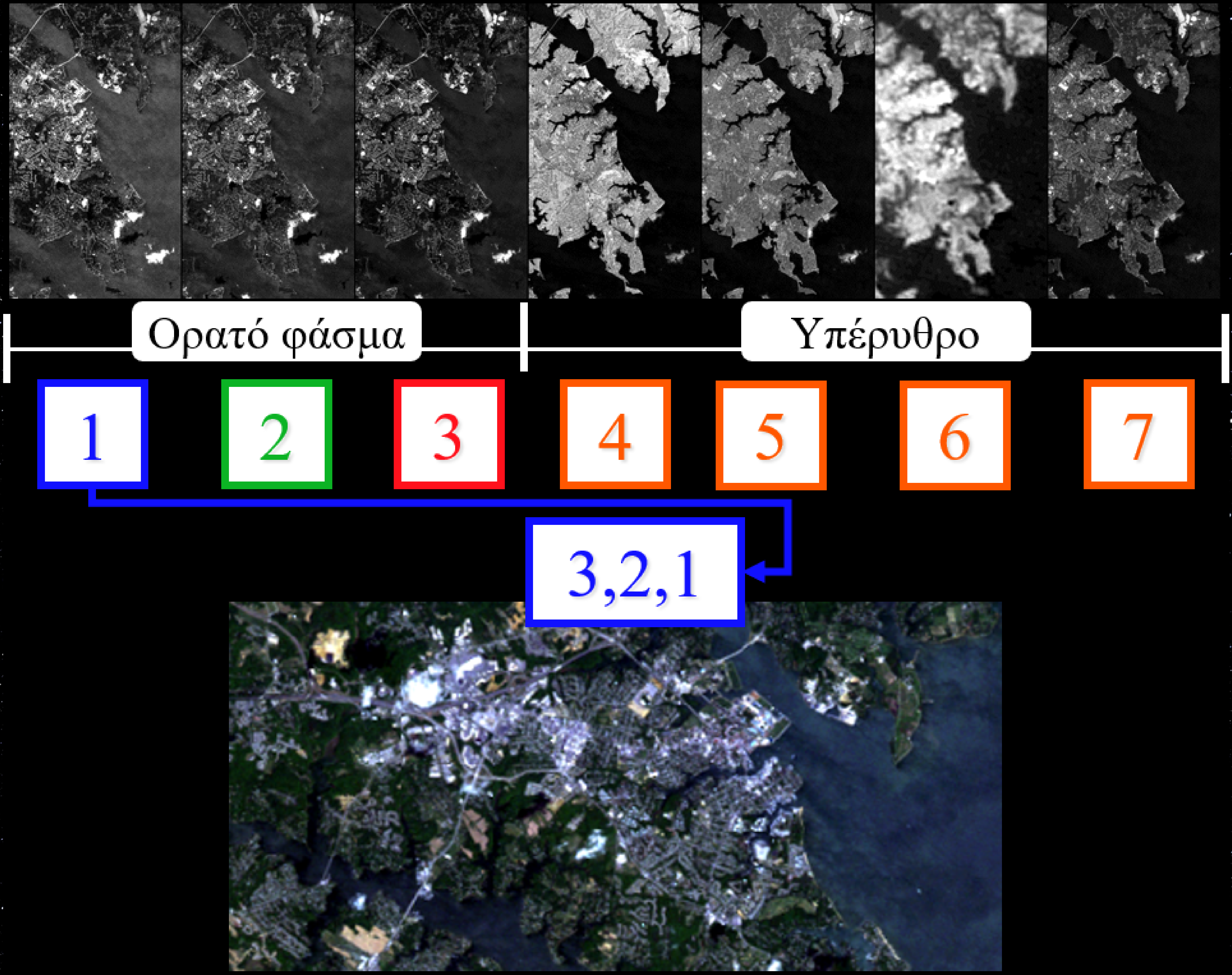
1 2 3 4 5 6 7

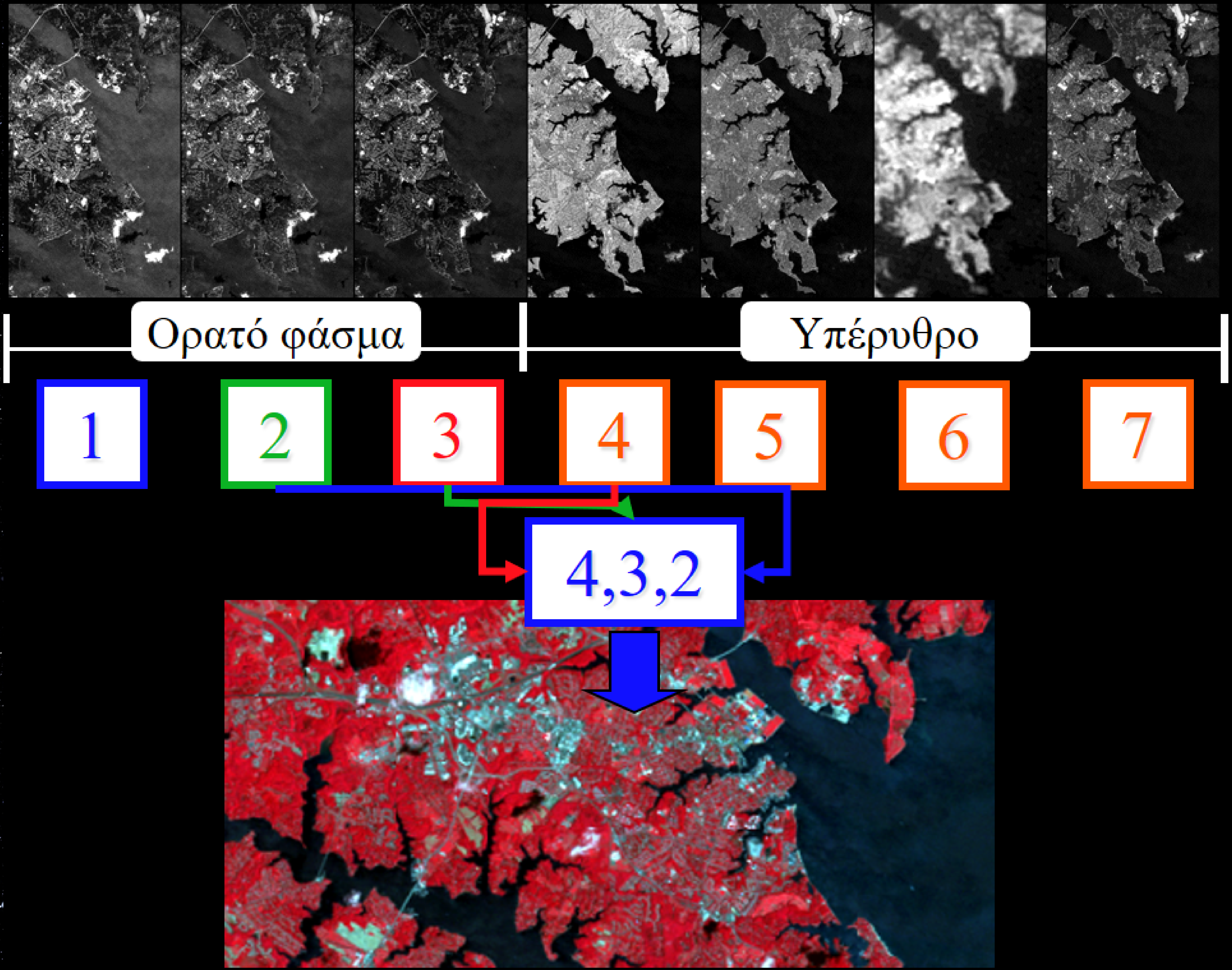
3,2,1


Ορατό φάσμα
Υπέρυθρο
1
2
3
4
5
6
7
3,2,1



Ορατό φάσμα
Υπέρυθρο
1
2
3
4
5
6
7
3,2,1


Ορατό φάσμα
Υπέρυθρο
1
2
3
4
5
6
7
3,2,1


Ορατό φάσμα
Υπέρυθρο
1
2
3
4
5
6
7
4,3,2

Δορυφορικές Εφαρμογές

Πλημμύρες

Πυρκαγιές

Λιώσιμο πάγων

Σεισμοί
Ηφαίστεια

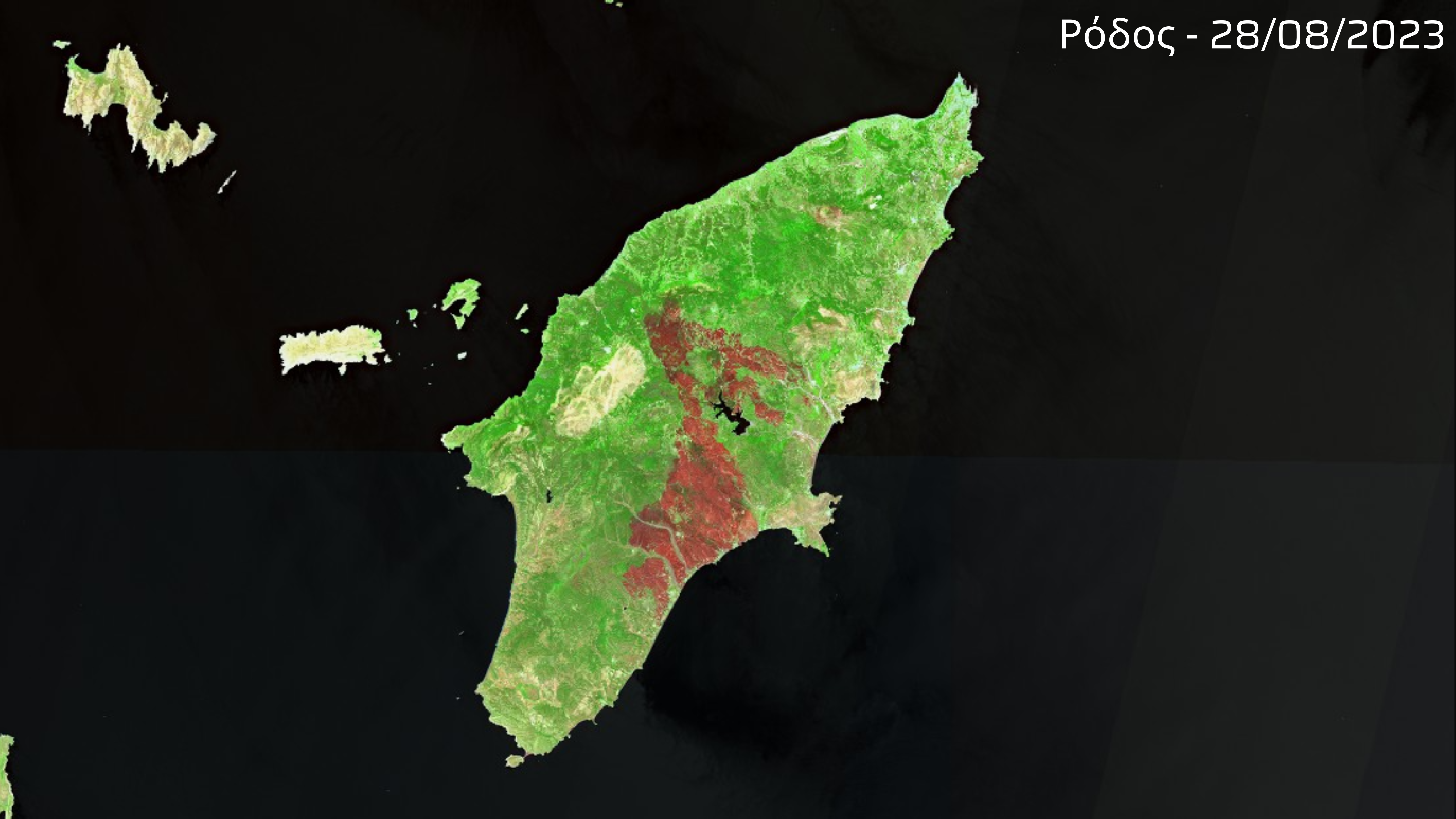
Υδάτινο
Περιβάλλον

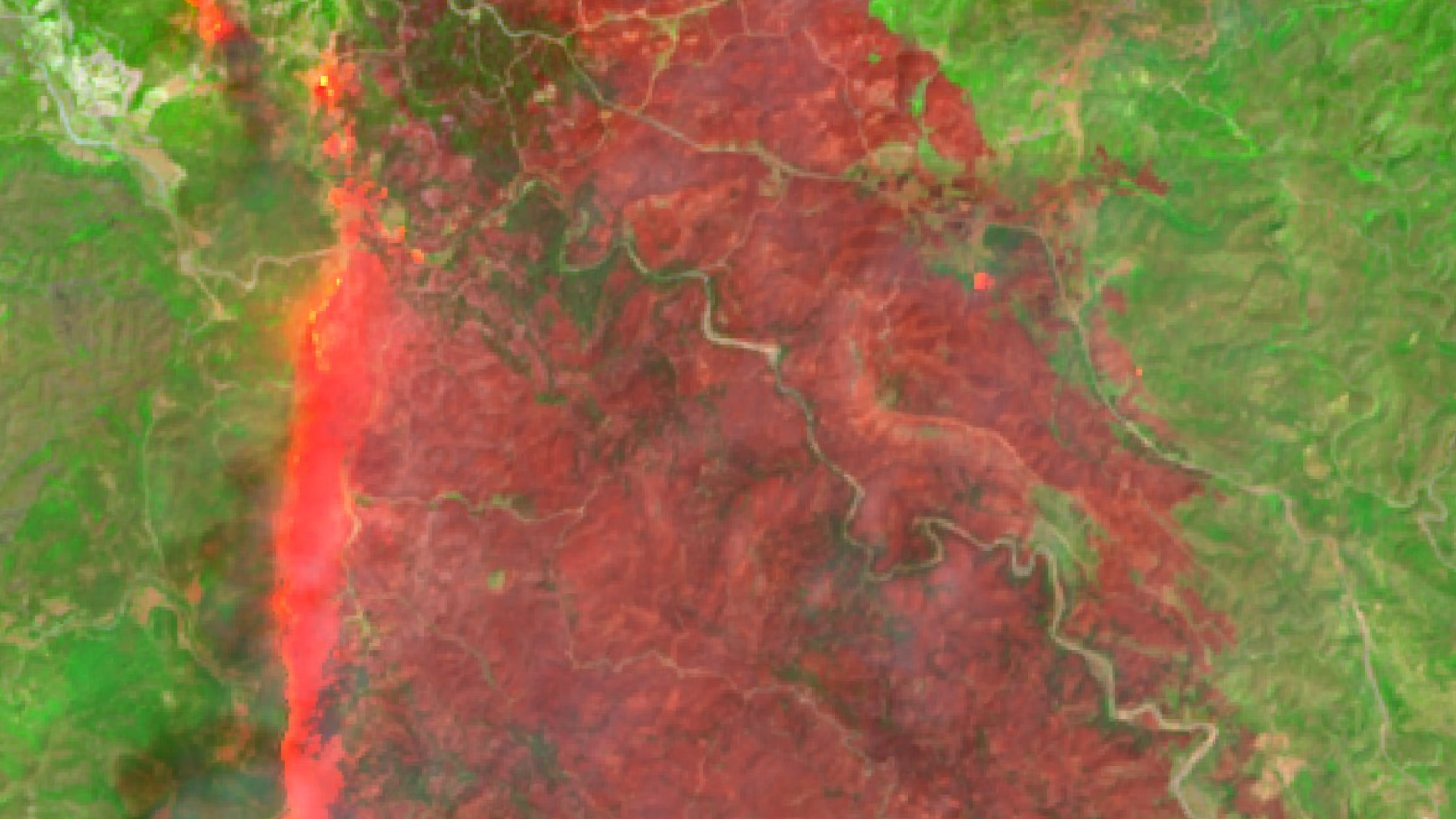
Covid
Ποιότητα Αέρα

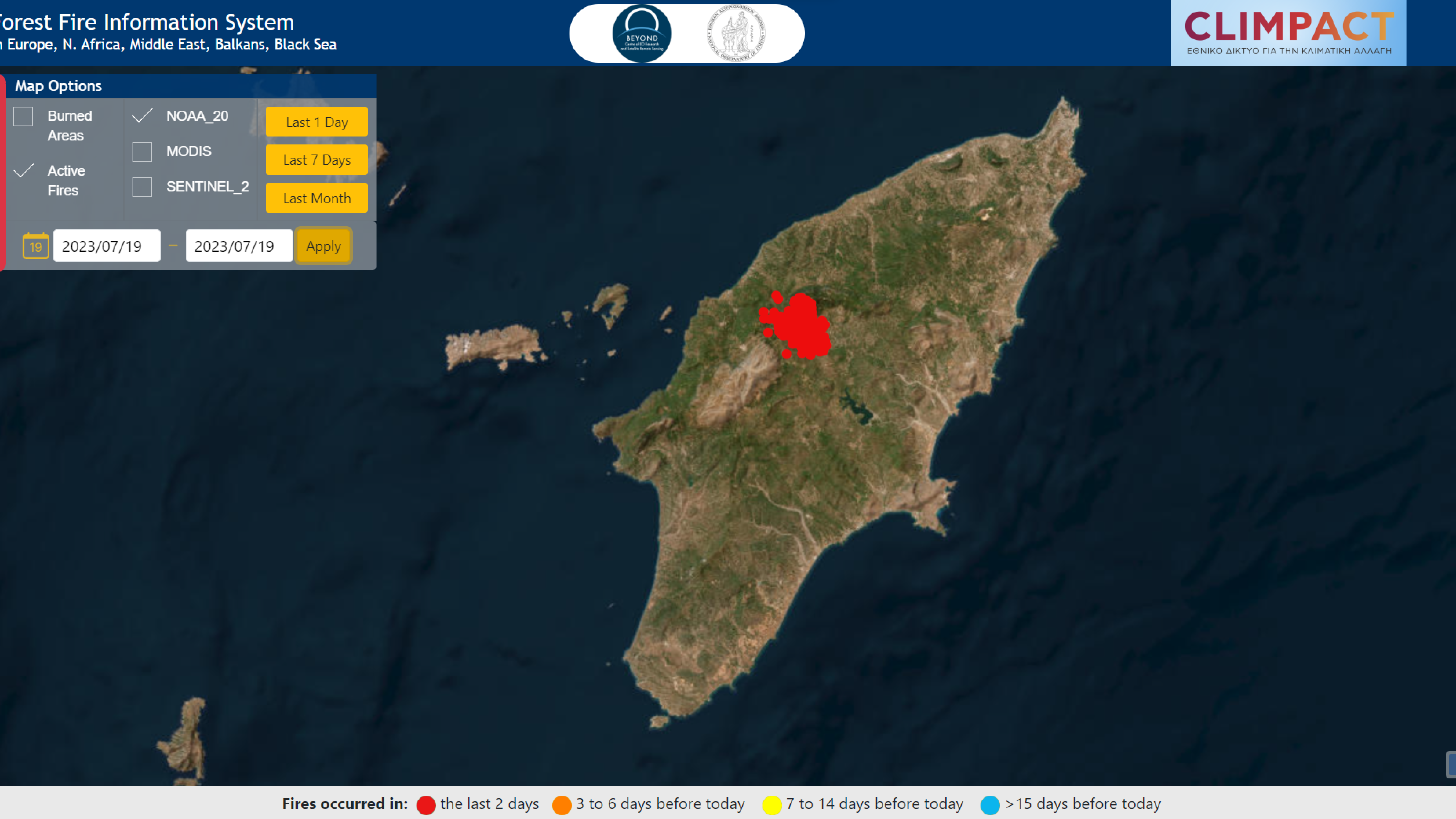

Πυρκαγιές


Ρόδος - 18/08/2023

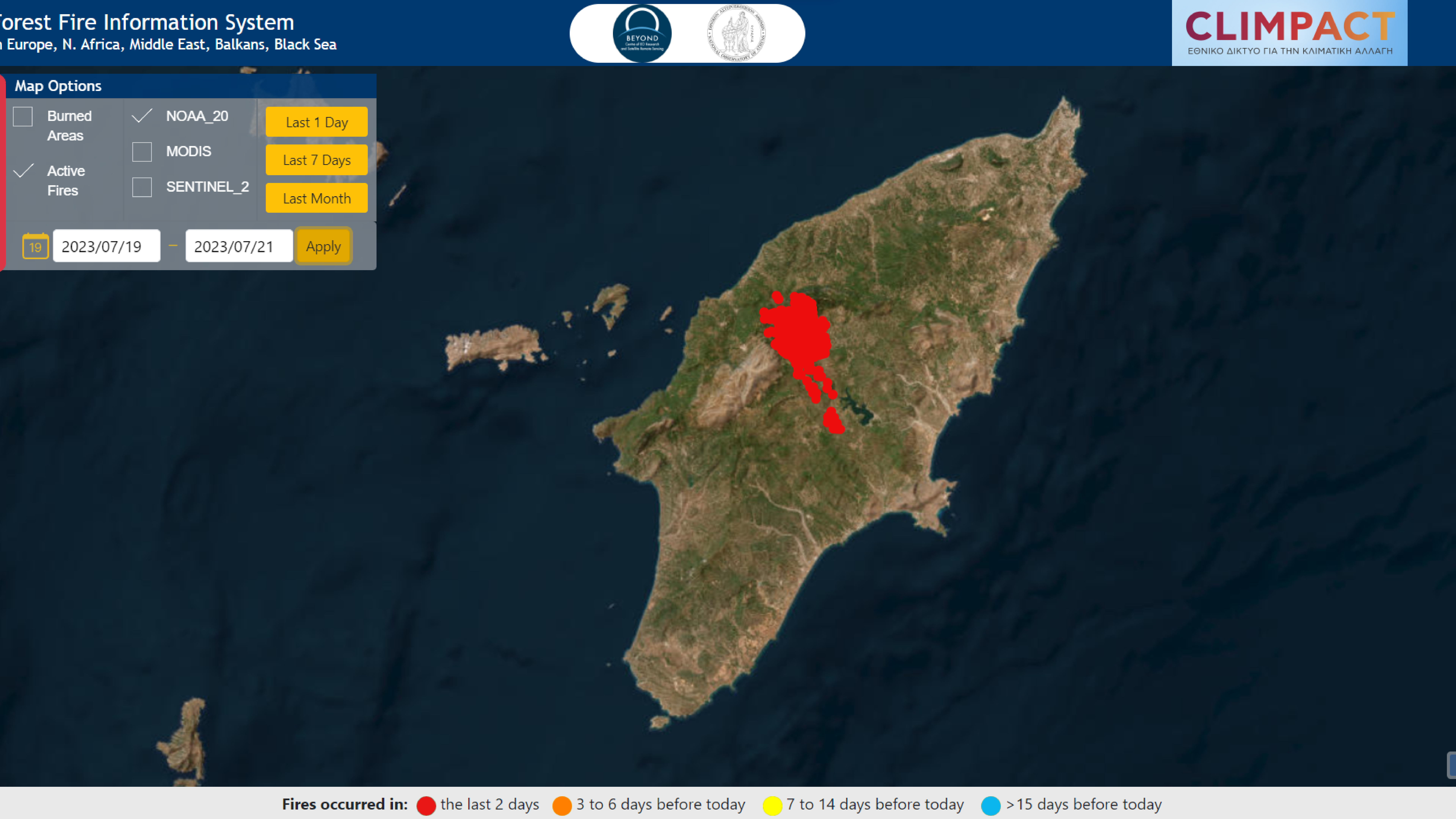

Ρόδος - 23/08/2023


Ρόδος - 28/08/2023

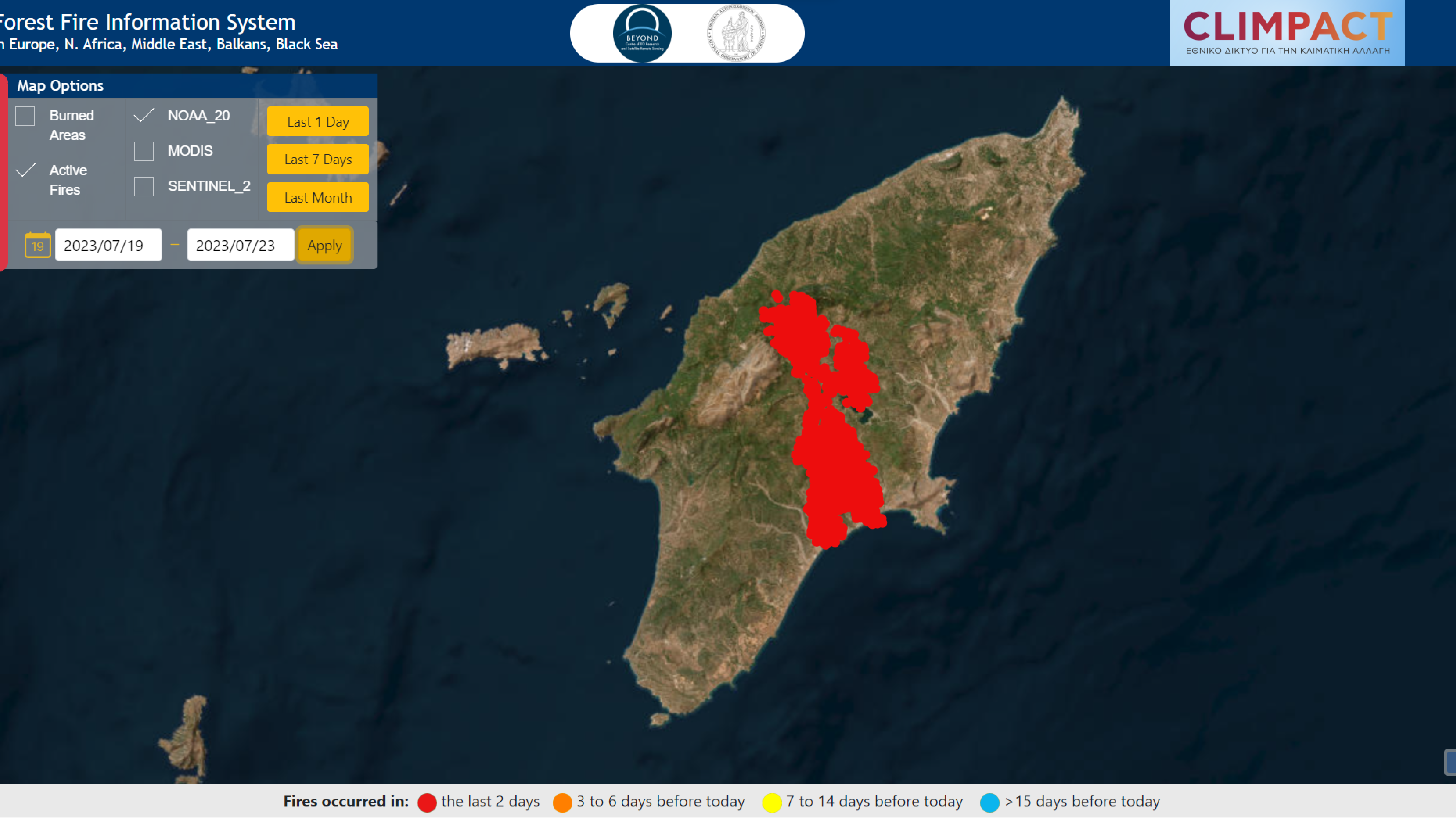


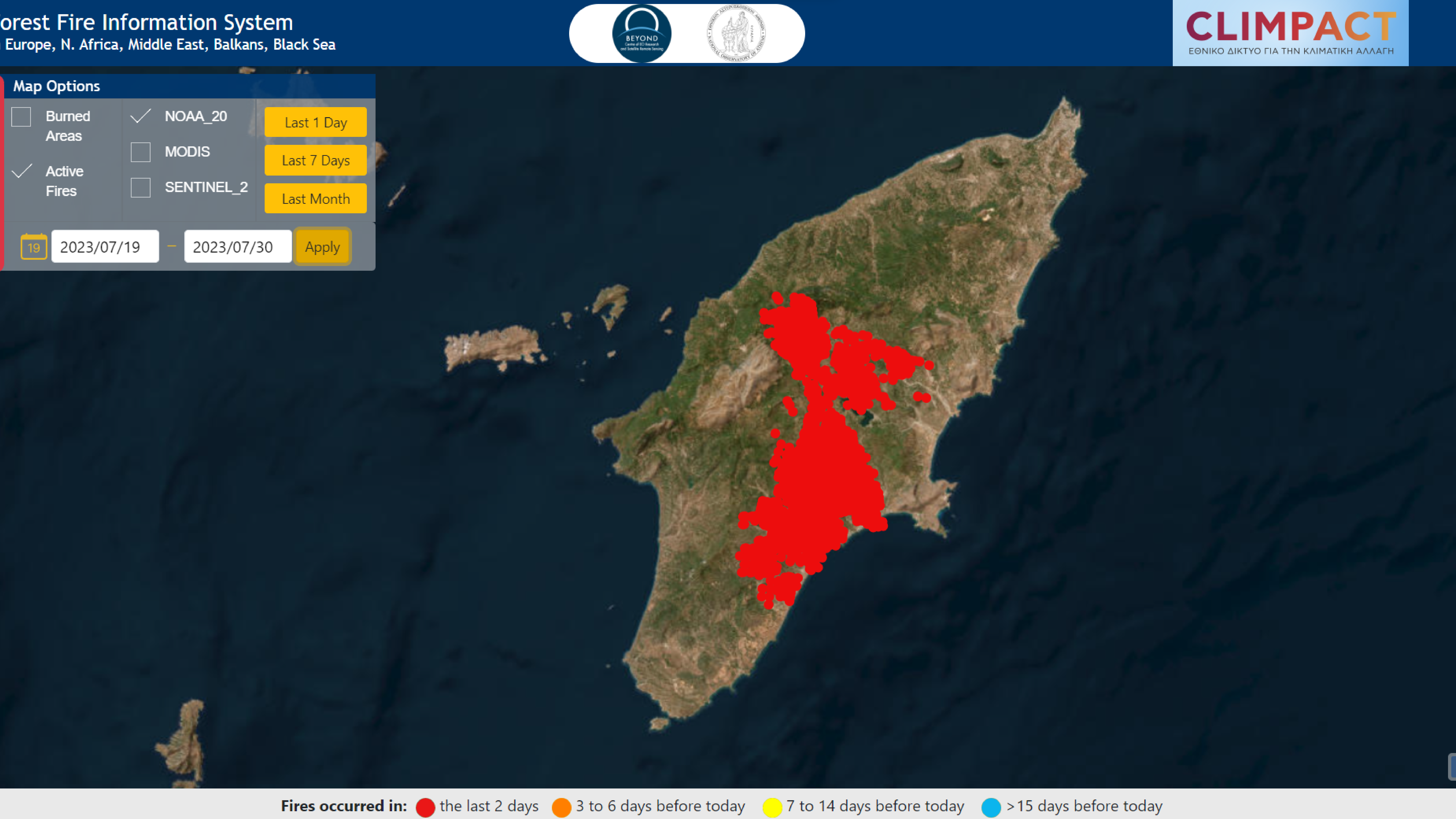


orest Fire Information System
n Europe, N. Africa, Middle East, Balkans, Black Sea
CLIMPACT
ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ
Map Options
Burned Areas
Active Fires
NOAA_20
MODIS
SENTINEL_2
Last 1 Day
Last 7 Days
Last Month
19
2023/07/19
2023/07/19
Apply
Fires occurred in: the last 2 days 3 to 6 days before today 7 to 14 days before today >15 days before today

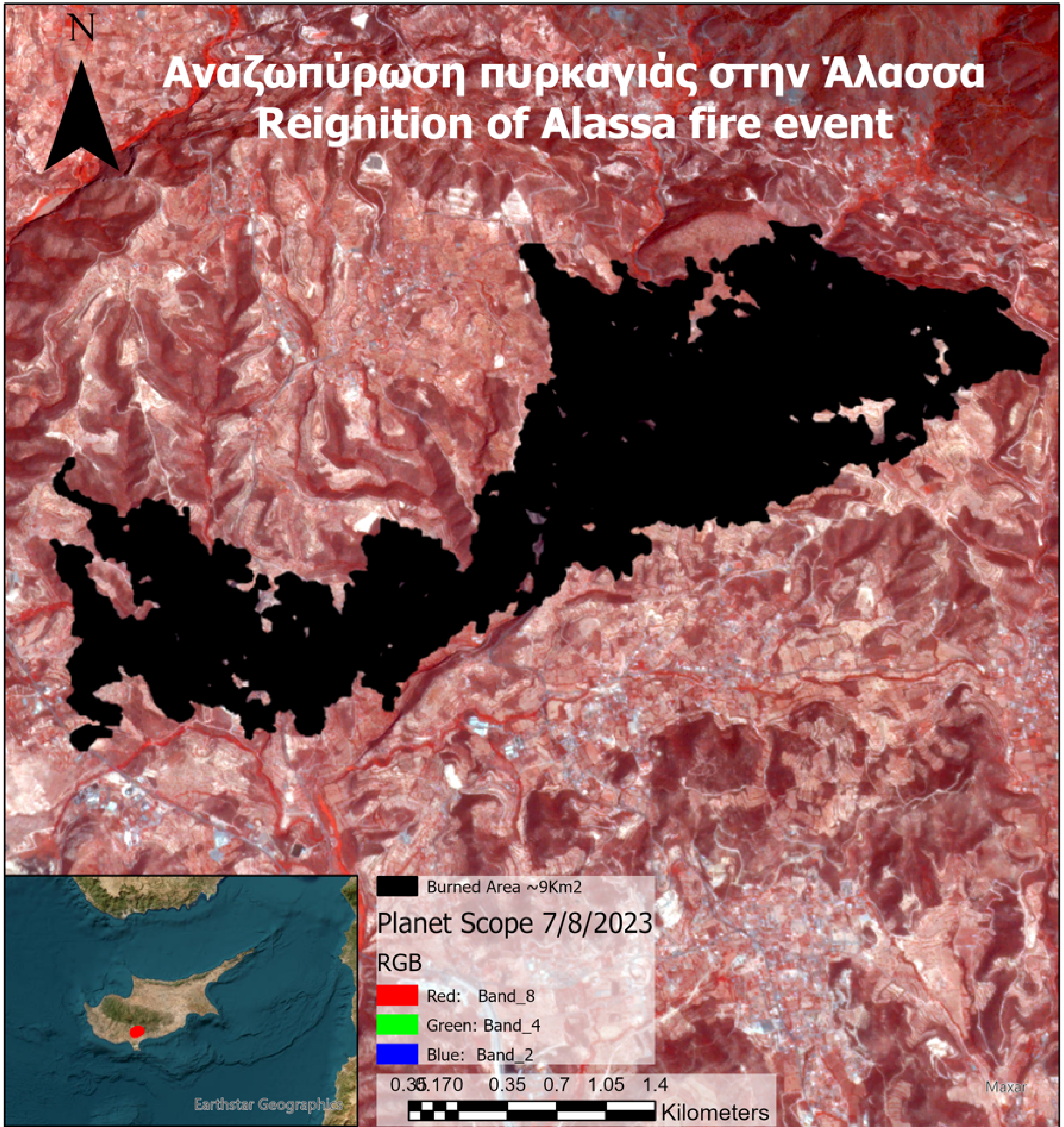


orest Fire Information System
n Europe, N. Africa, Middle East, Balkans, Black Sea
BEYOND
CLIMPACT
ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ
Map Options
Burned Areas
Active Fires
NOAA_20
MODIS
SENTINEL_2
Last 1 Day
Last 7 Days
Last Month
19
2023/07/19
2023/07/21
Apply
Fires occurred in:
the last 2 days
3 to 6 days before today
7 to 14 days before today
>15 days before today


Forest Fire Information System
n Europe, N. Africa, Middle East, Balkans, Black Sea
BEYOND
CLIMPACT
ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ
Map Options
Burned Areas
Active Fires
NOAA_20
MODIS
SENTINEL_2
Last 1 Day
Last 7 Days
Last Month
19
2023/07/19
2023/07/23
Apply
Fires occurred in: the last 2 days 3 to 6 days before today 7 to 14 days before today >15 days before today



orest Fire Information System
Europe, N. Africa, Middle East, Balkans, Black Sea
BEYOND
CLIMPACT
ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ
Map Options
Burned Areas
Active Fires
NOAA_20
MODIS
SENTINEL_2
Last 1 Day
Last 7 Days
Last Month
19
2023/07/19
2023/07/30
Apply
Fires occurred in:
the last 2 days
3 to 6 days before today
7 to 14 days before today
> 15 days before today

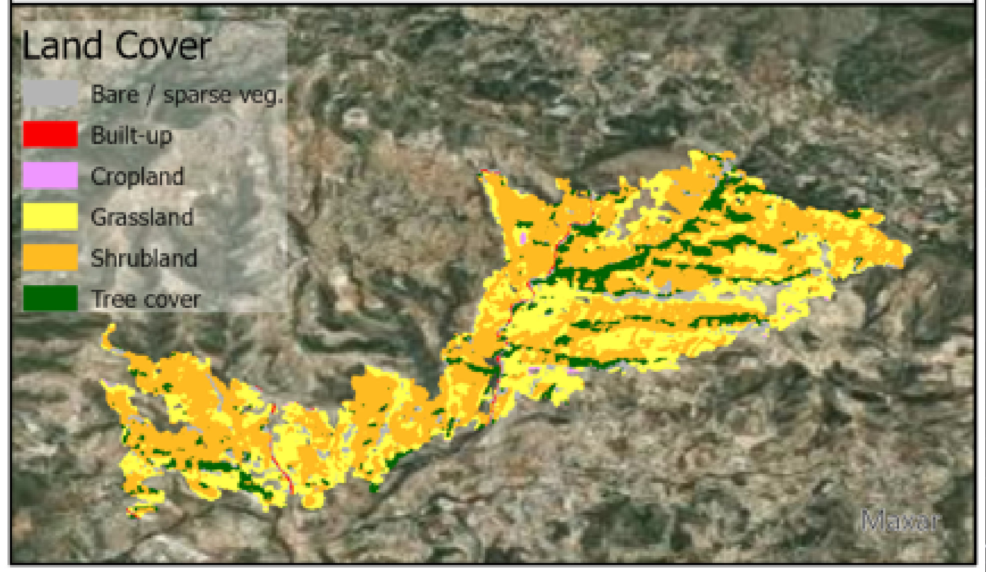


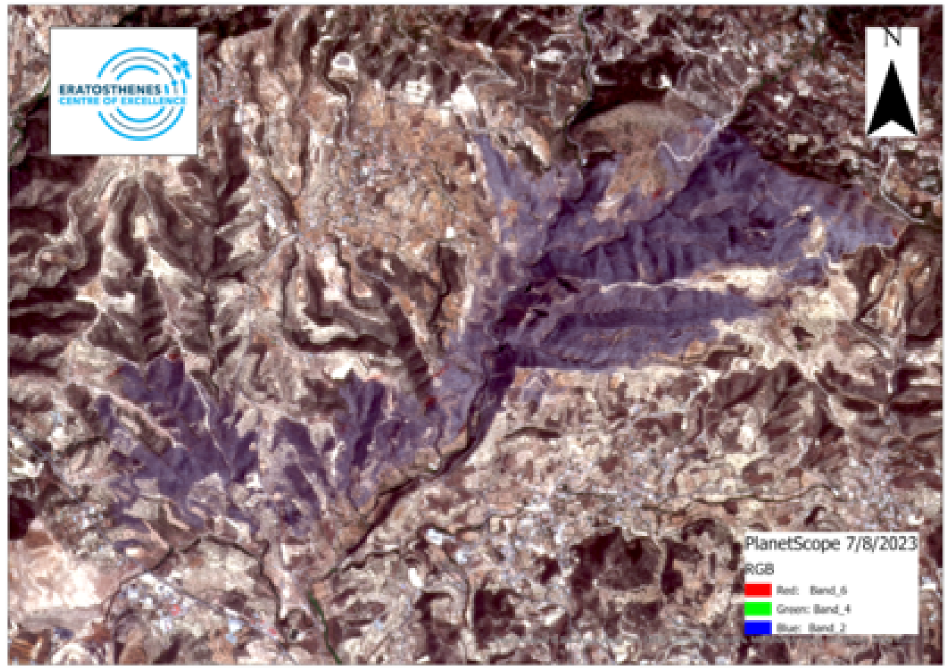
Estimated burned area: ~9Km^2

Εκτιμώμενη καμένη έκταση: ~9Km^2

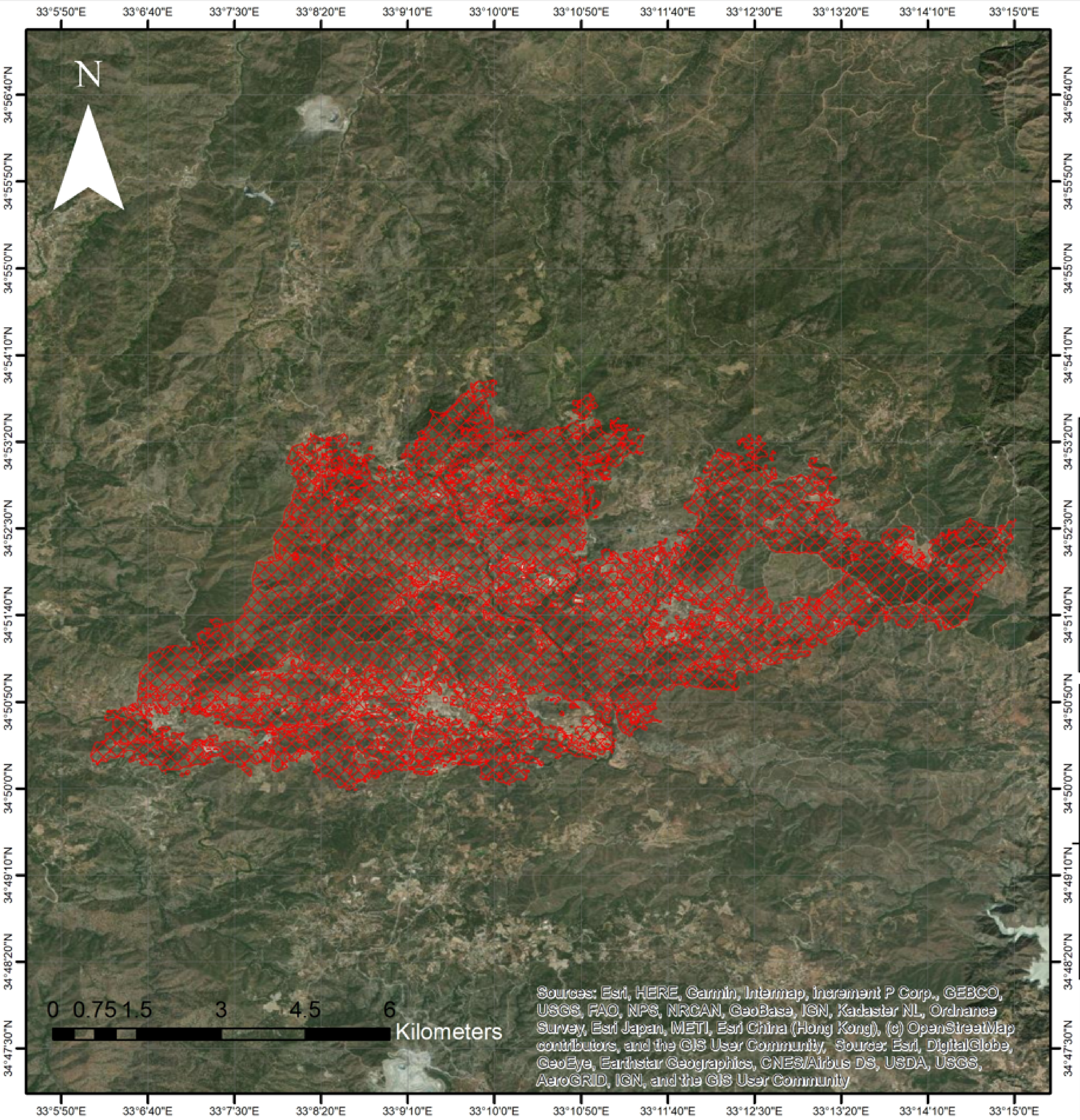
The burned area was estimated using Sentinel-1 imagery.

Η εκτίμηση της καμένης έκτασης πραγματοποιήθηκε με εικόνες Sentinel-1





Πυρκαγιά στην περιοχή Αρακαπά
Wildfire in Arakapas village
3/7/2021



ERATOSTHENES CENTRE OF EXCELLENCE

Η εκτίμηση της πυρκαγιάς πραγματοποιήθηκε με συνδυασμό δορυφοτικών δεδομένων Sentinel-1 (5/7/2021) και Sentinel-2 (7/7/2021) της υπηρεσίας Copernicus.

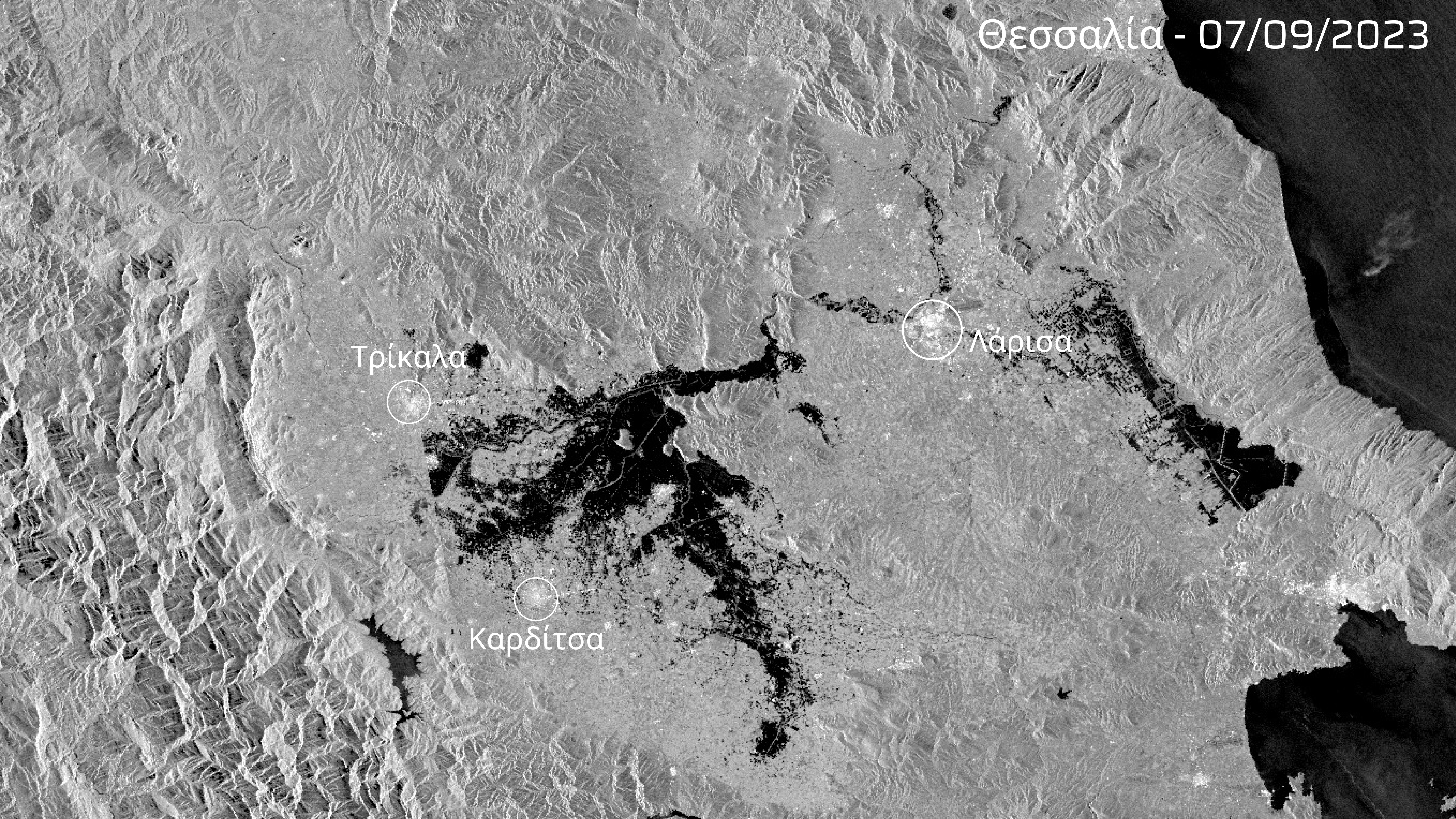
The burned area was estimated using Sentinel-1 (5/7/2021) and Sentinel-2 (7/7/2021) data of Copernicus services

Εκτιμόμενη καμένη έκταση:~40km^2

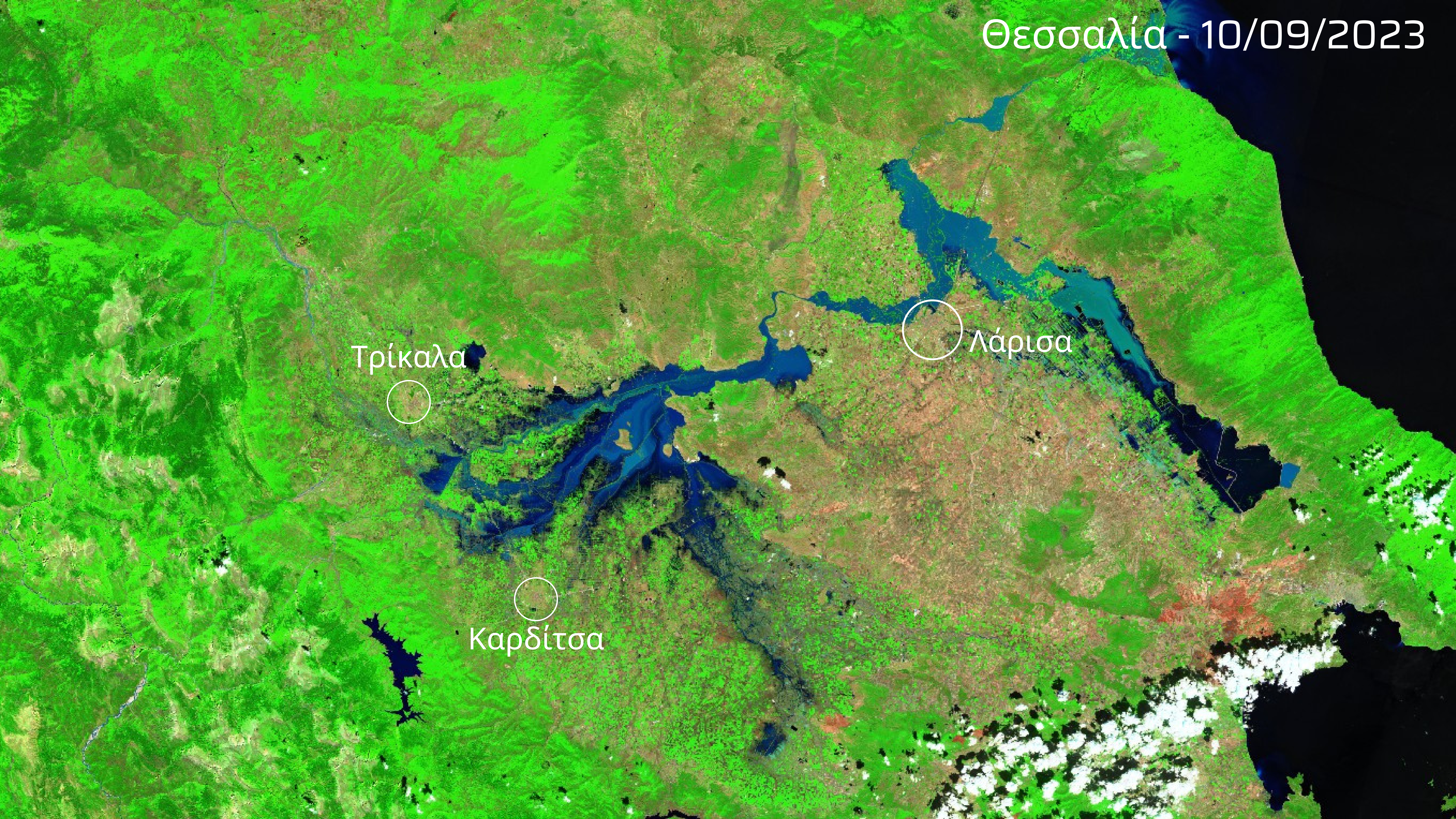
Estimated burned area:~40km^2


Πλημμύρες

Θεσσαλία - 31/08/2023
Τρίκαλα
Λάρισα
Καρδίτσα


Θεσσαλία - 07/09/2023
Τρίκαλα
Λάρισα
Καρδίτσα


Θεσσαλία - 07/09/2023

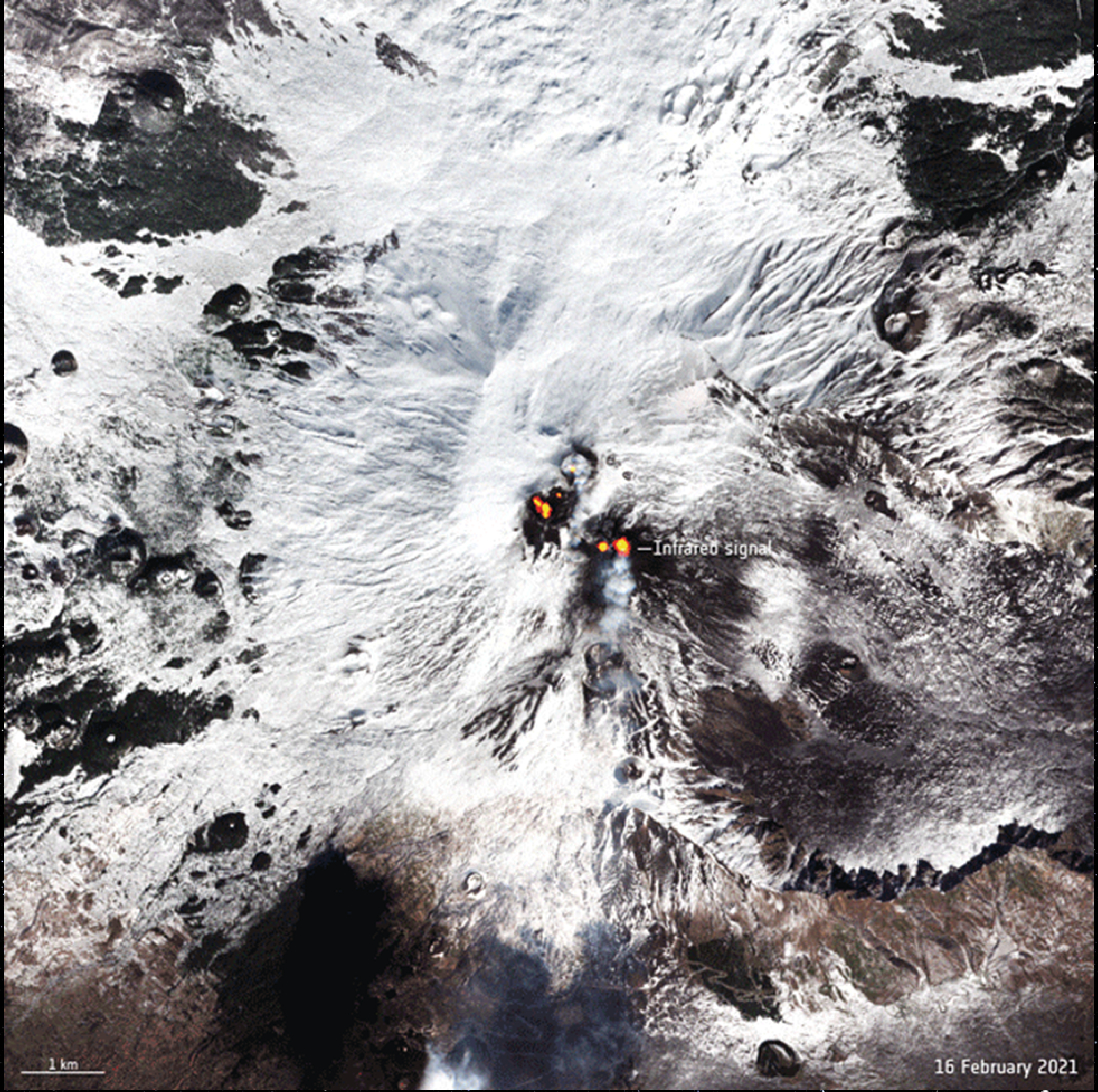

Θεσσαλία - 10/09/2023
Τρίκαλα
Λάρισα
Καρδίτσα


Καρδίτσα - 31/08/2023
Μαραθέα
Βλοχός
Μεταμόρφωση
Κοσκινάς

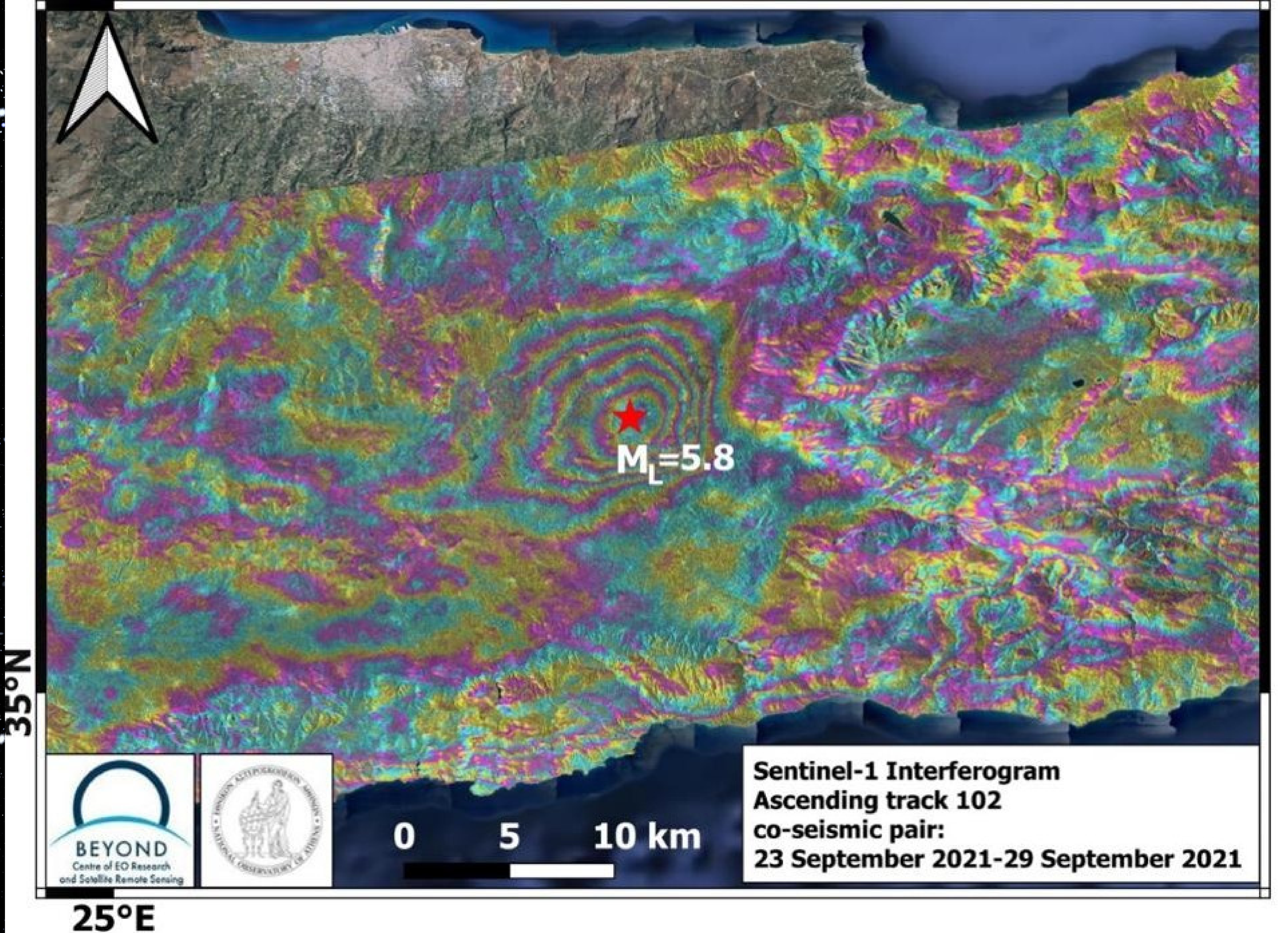

Καρδίτσα - 10/09/2023
Μαραθέα
Βλοχός
Μεταμόρφωση
Κοσκινάς


Σεισμοί
Ηφαίστεια

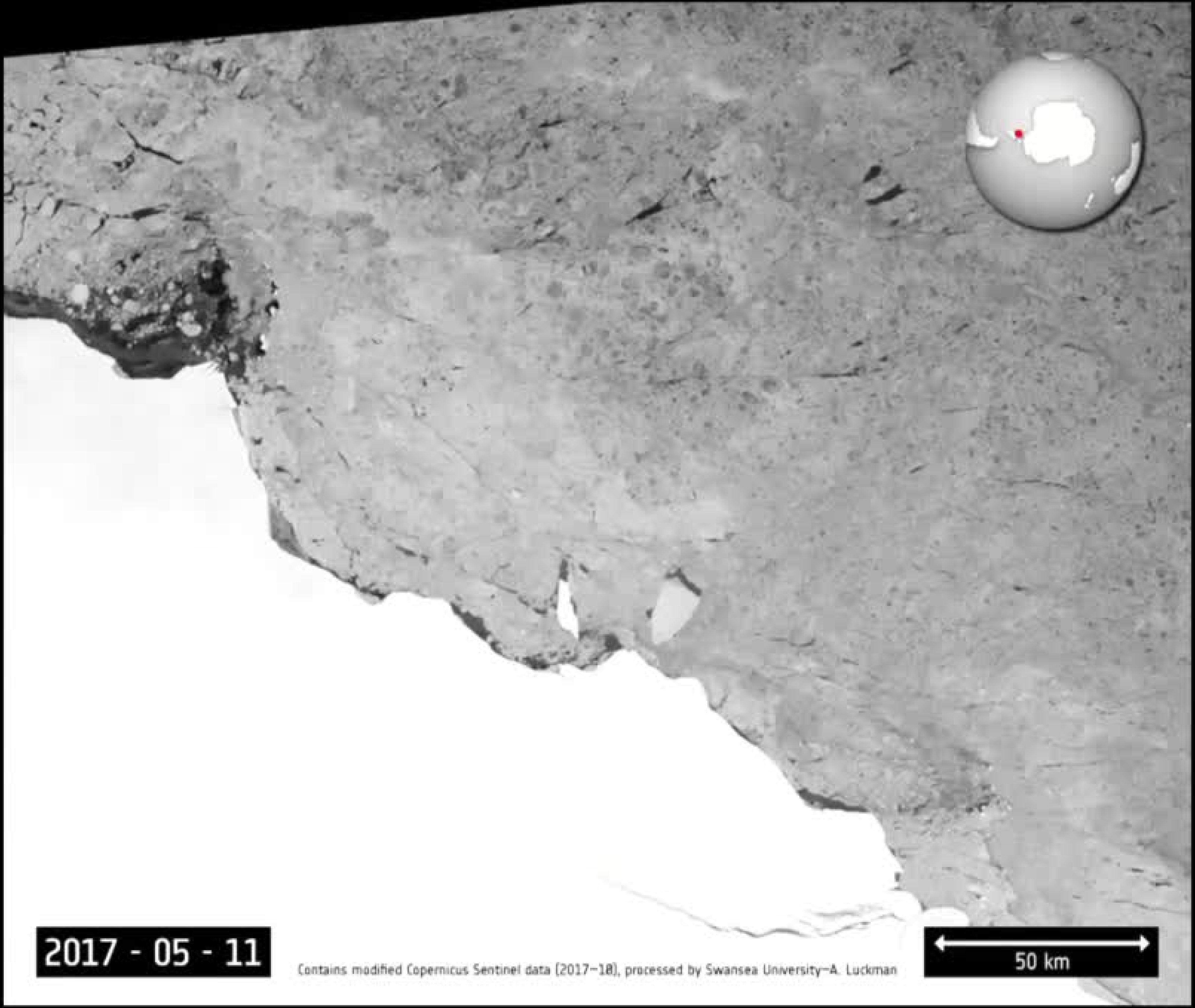
Έκρηξη ηφαιστείου Αίτνας,
Φεβρουάριος 2021



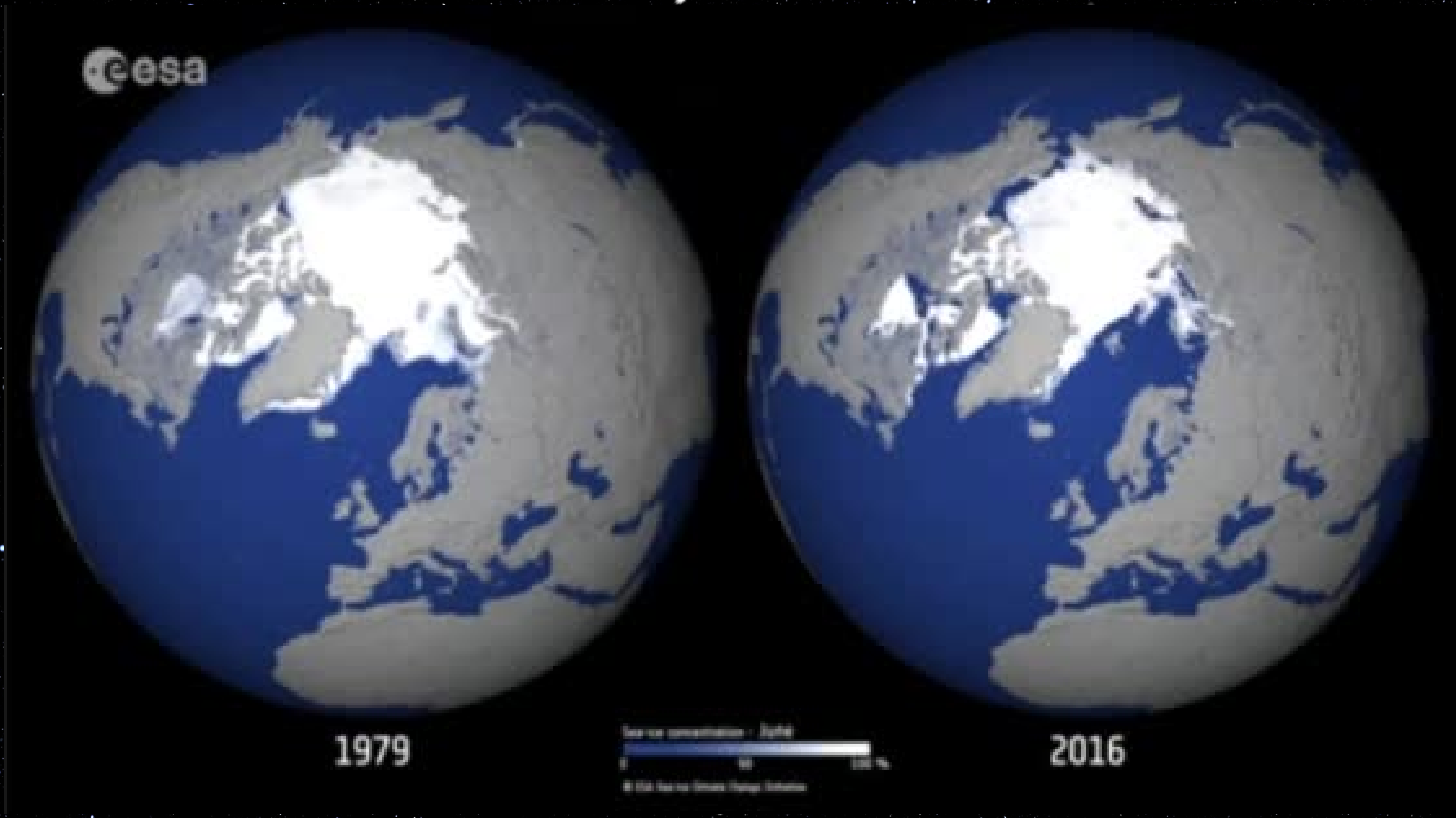
Σεισμός Κρήτη,
Σεπτέμβριος 2021



Λιώσιμο πάγων

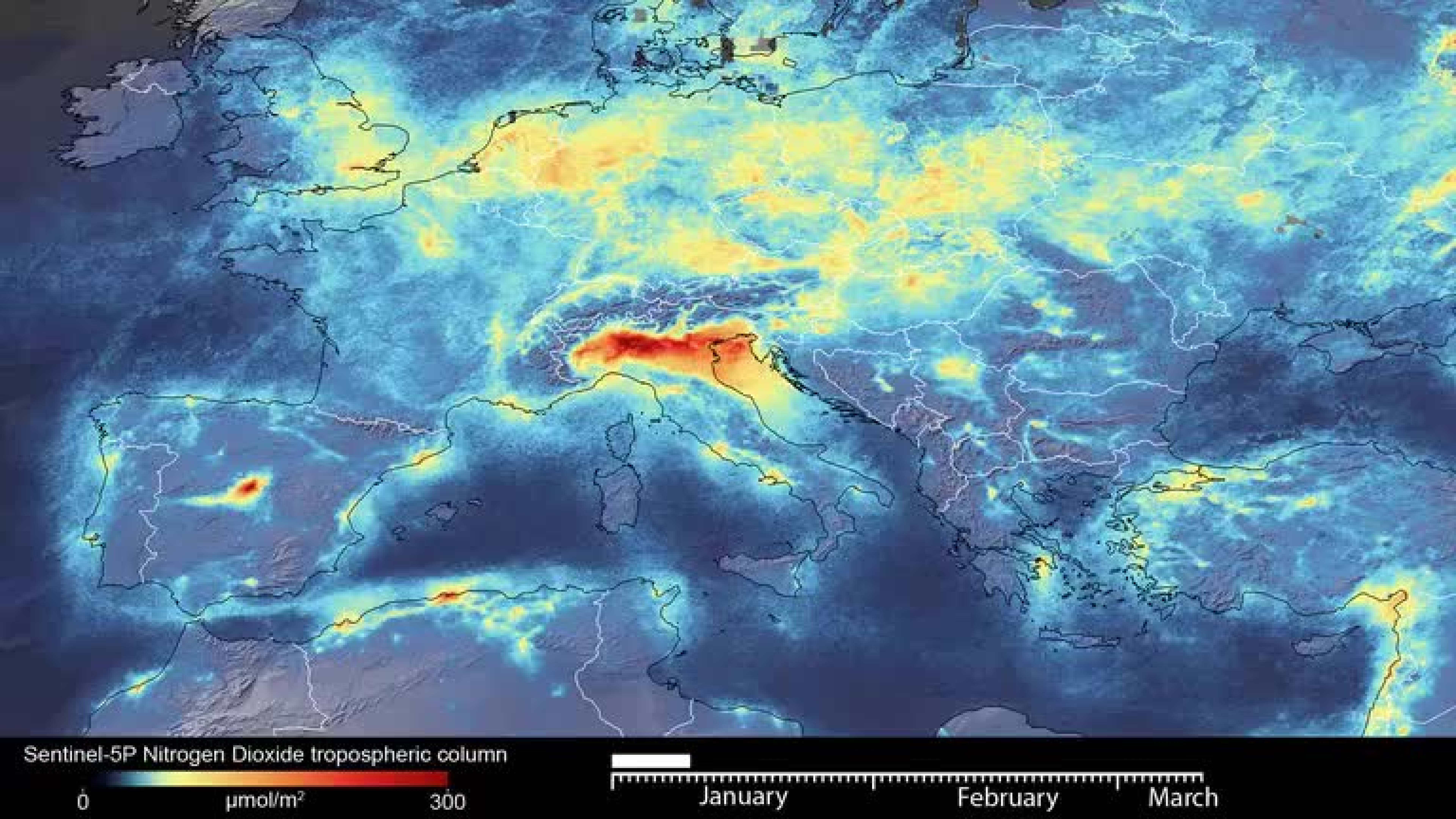

2017 - 05 - 11
Contains modified Copernicus Sentinel data (2017–18), processed by Swansea University–A. Luckman
50 km

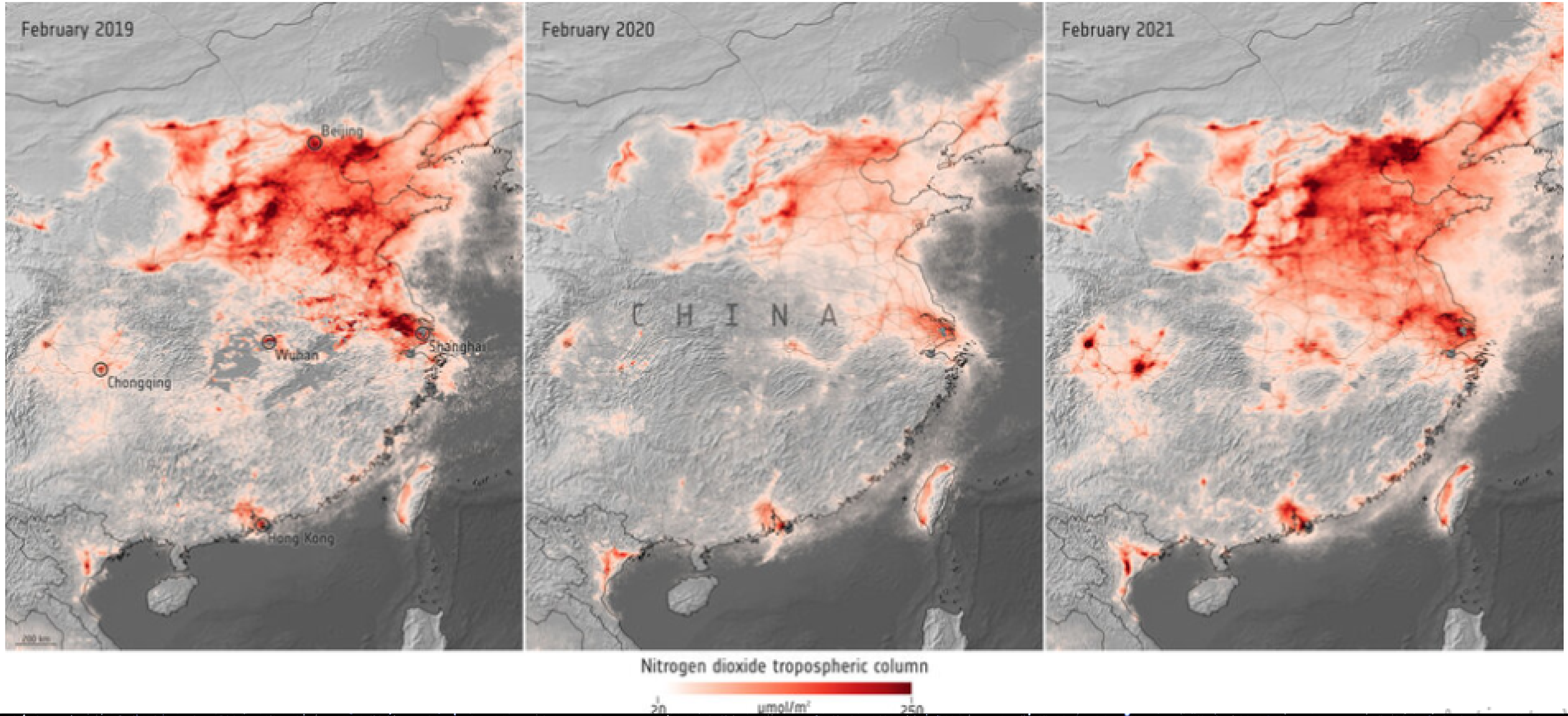

esa
sea ice
Antarctic Peninsula
0:00:00
0:00:59



1979
2016

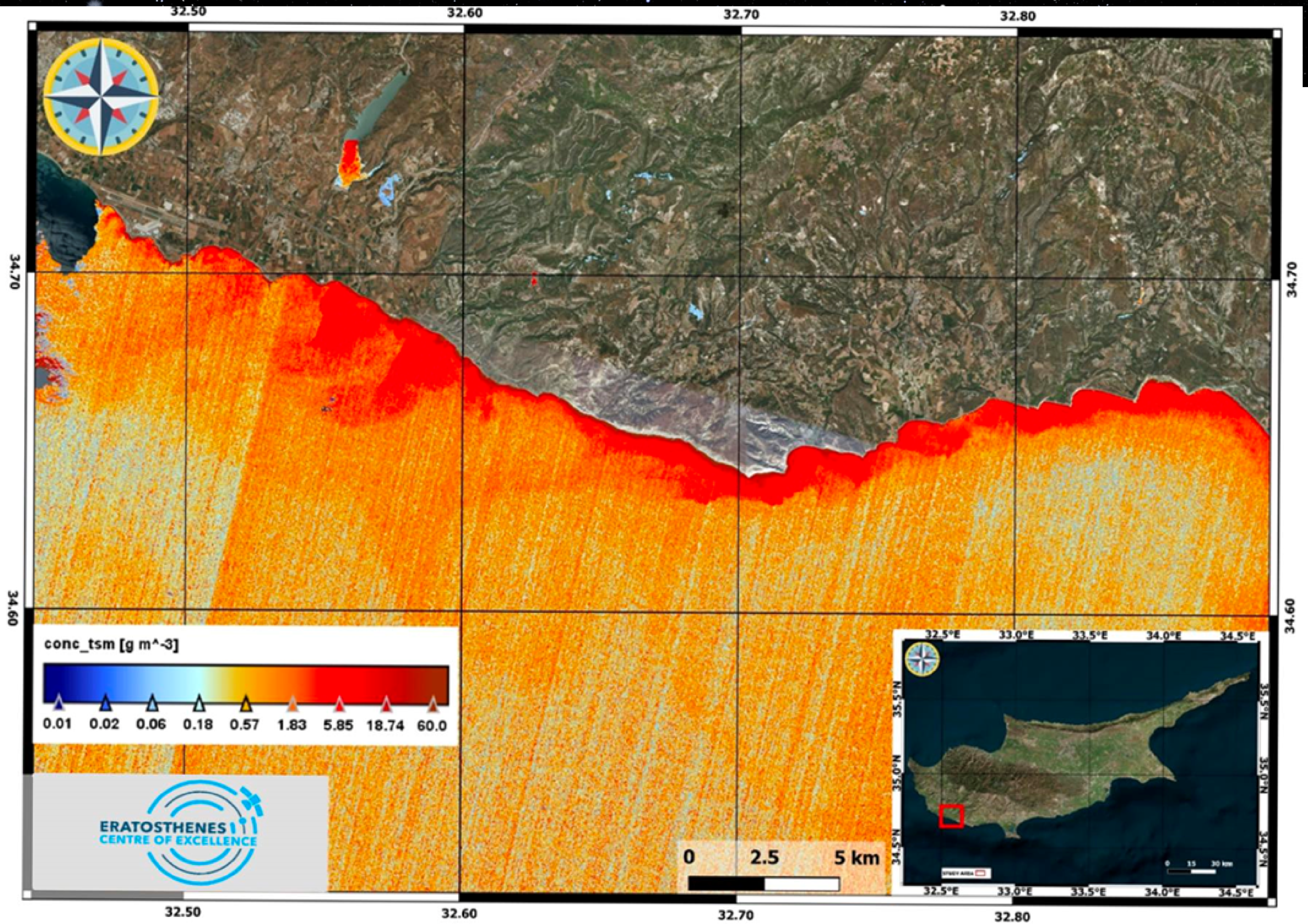
Covid
Ποιότητα Αέρα

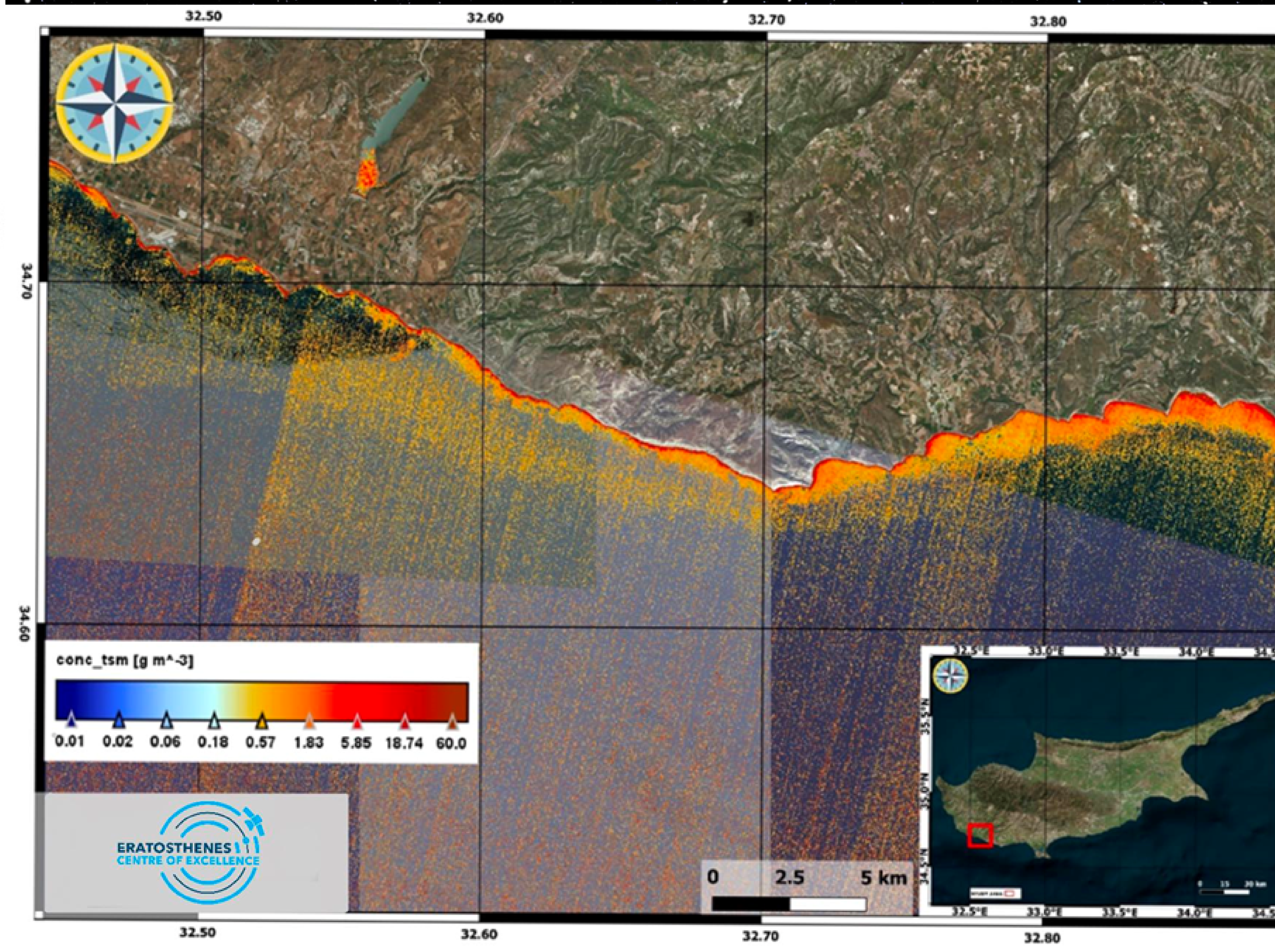

Sentinel-5P Nitrogen Dioxide tropospheric column
0
µmol/m²
300
January
February
March


February 2019
February 2020
February 2021
Beijing
Shanghai
Wuhan
Chongqing
Hong Kong
C H I N A
Nitrogen dioxide tropospheric column
20
µmol/m²
250

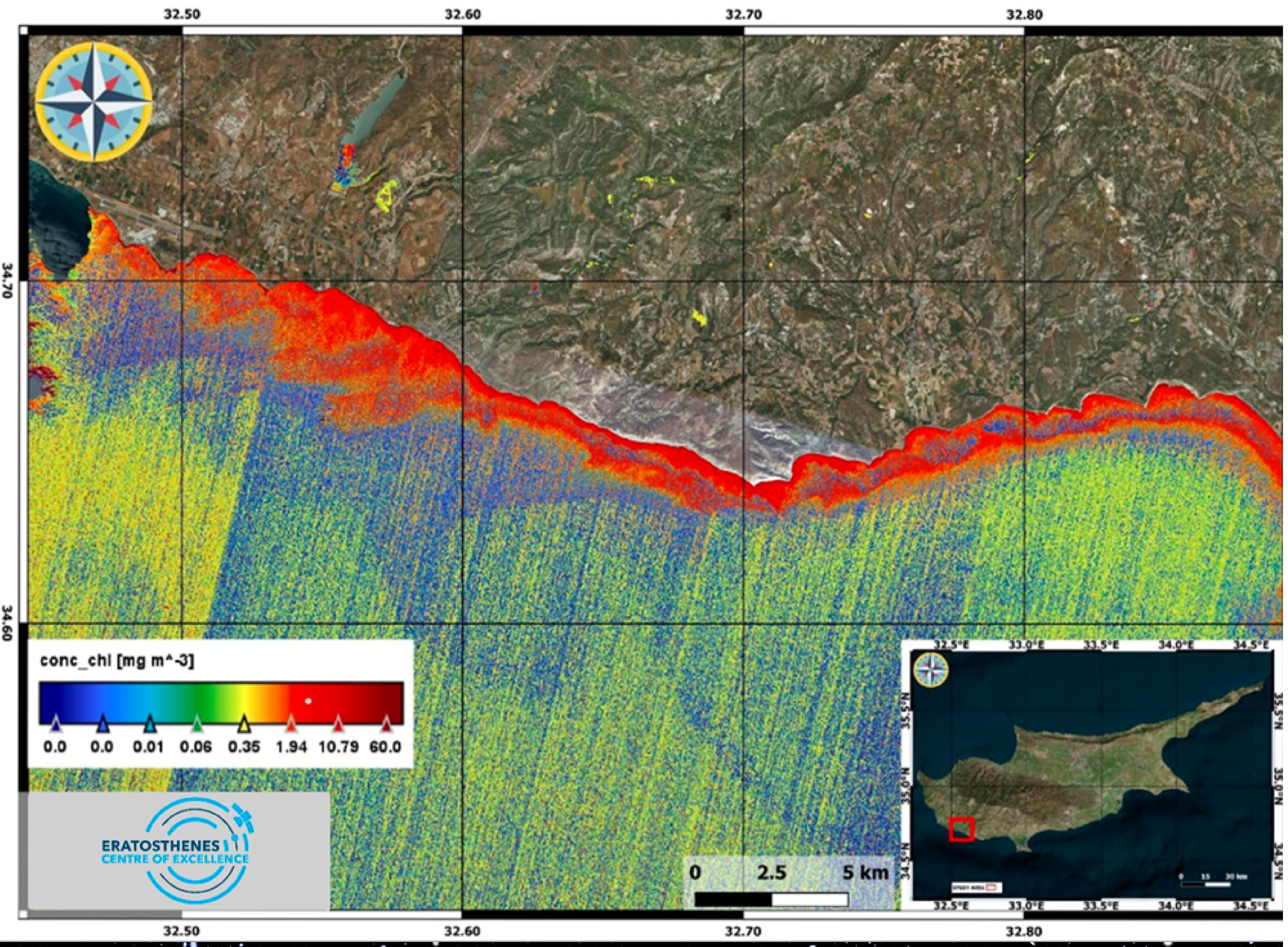

Υδάτινο
Περιβάλλον

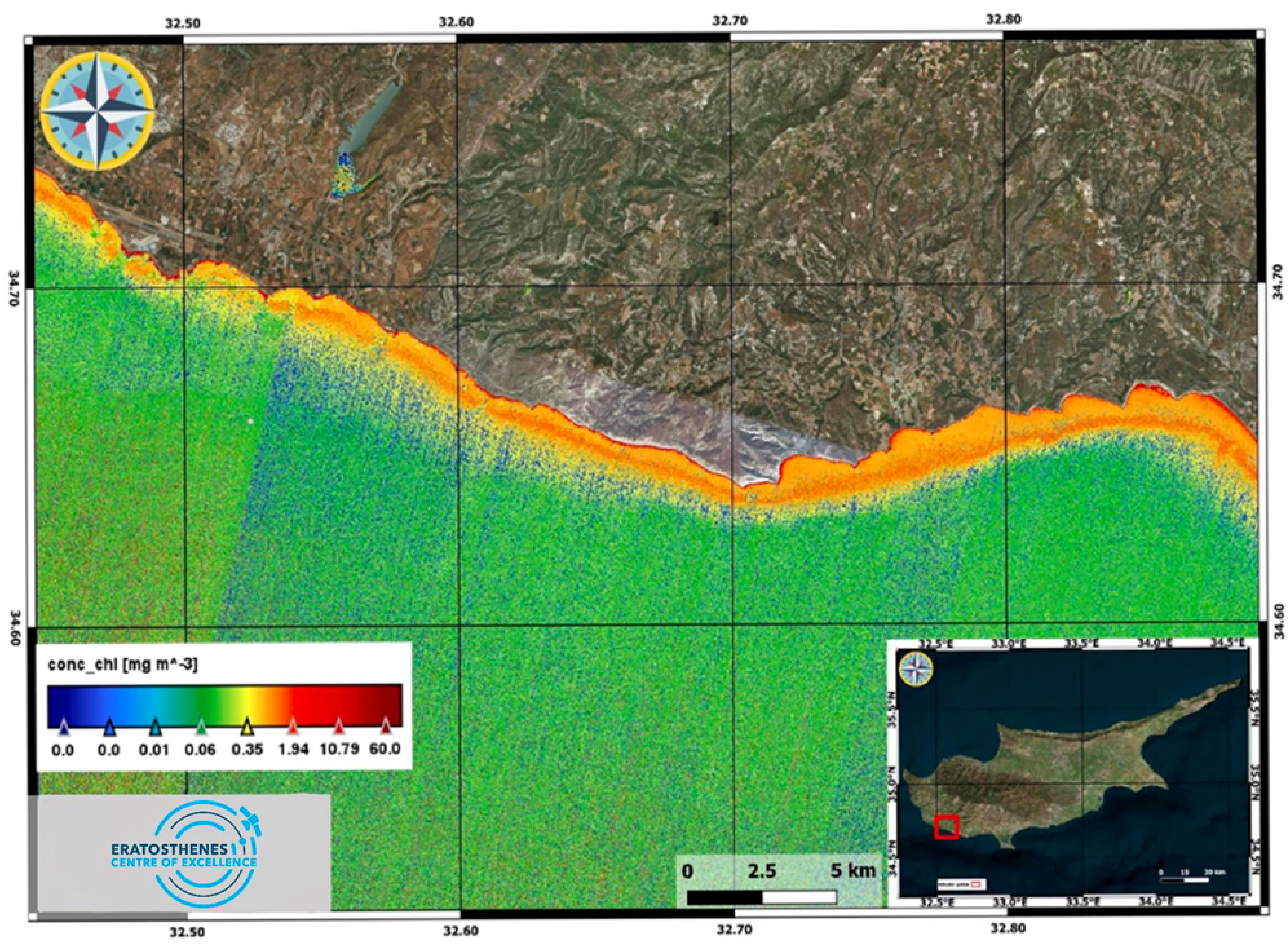
Παρακολούθηση της θολότητας με Sentinel -2



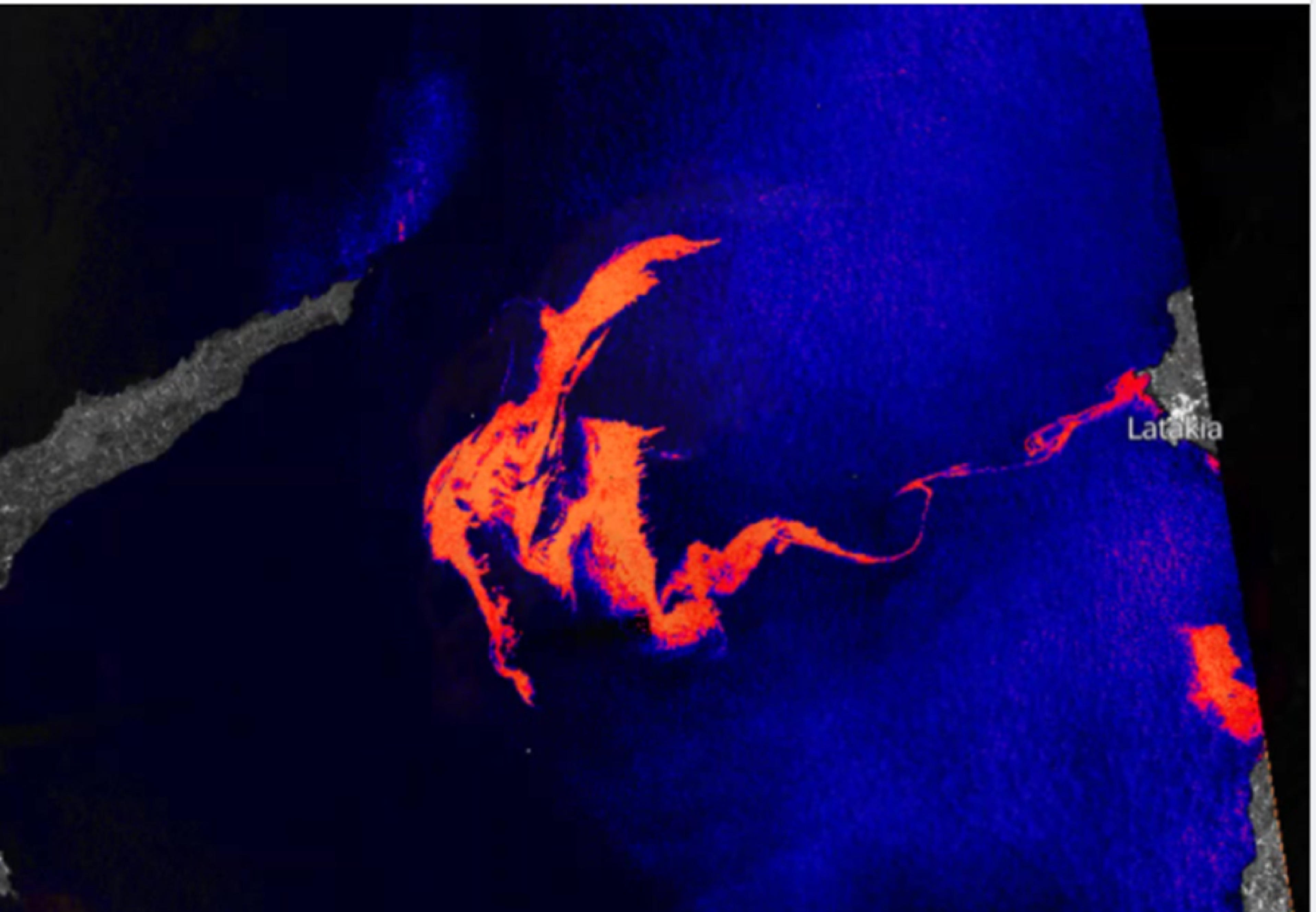


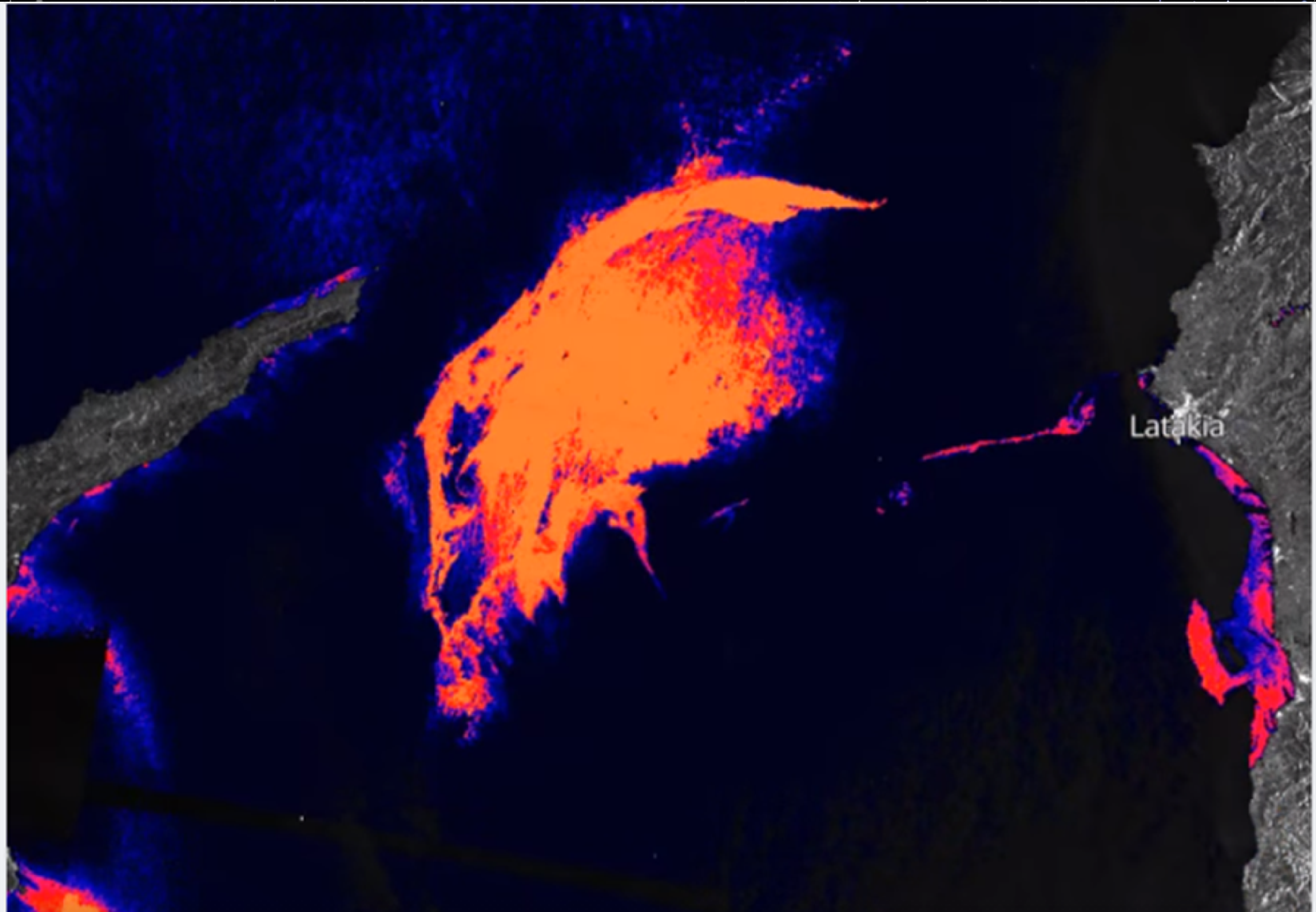
Παρακολούθηση της συγκέντρωσης χλωροφύλλης-α (chl-a) με Sentinel -2





Εντοπισμός Πετρελαιοκηλίδας με δορυφορικά δεδομένα Sentinel - 1





Επόμενα βήματα

Εισαγωγή στο Επίπεδο 2

- Εκπαίδευση σε εύρεση, λήψη και επεξεργασία δορυφορικών δεδομένων
- Χαρτογράφηση καμένων εκτάσεων, παρακολούθηση αστική νησίδας, αλλαγής στη γη και αποψίλωσης
- Εργαστήρια για χαρτογράφηση στο πεδίο με χρήση κινητών τηλεφώνων

Ευχαριστούμε

SPACE EDUNITY

BEYOND
Κέντρο Επιστημών Παρατήρησης της Γης και Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης

ΙΑΑΔΕΤ

ΕΘΝΙΚΟΝ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟΝ ΑΘΗΝΩΝ
NATIONAL OBSERVATORY OF ATHENS
1842

ERATOSTHENES
CENTRE OF EXCELLENCE

Co-funded by
the European Union