



Πανεπιστήμιο Αιγαίου

# Δορυφορικές εικόνες Οπτική ερμηνεία Χαρακτηριστικά

Διάλεξη 9

Γεωπληροφορική και εφαρμογές στο παράκτιο και  
θαλάσσιο περιβάλλον



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





www.aegean.gr  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

Τμήμα  
Επιστημών της Θάλασσας



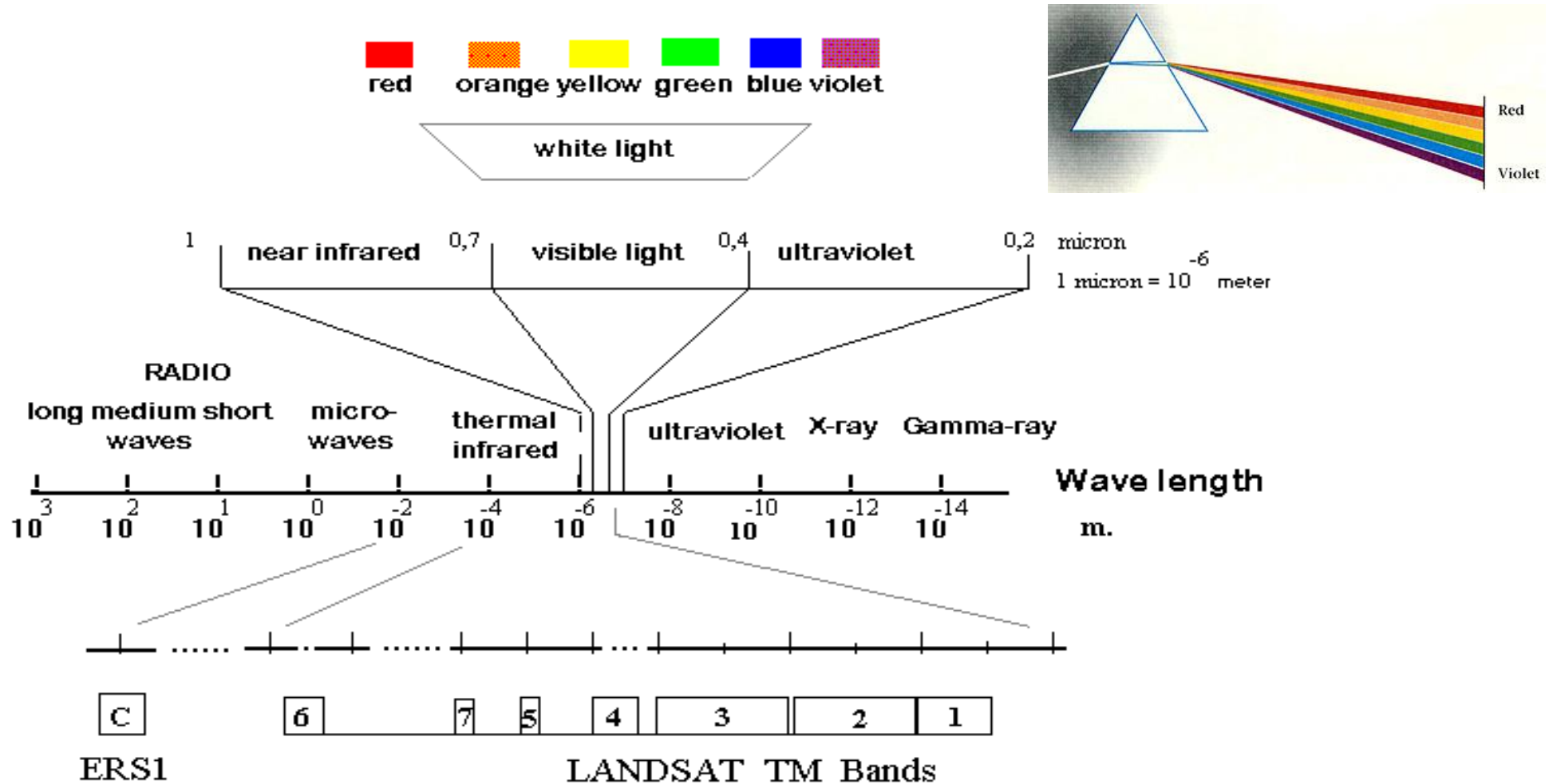
# Γεωπληροφορική και εφαρμογές στο παράκτιο και θαλάσσιο περιβάλλον

## ΔΙΑΛΕΞΗ 9

**Δορυφορικές εικόνες  
Οπτική ερμηνεία  
Χαρακτηριστικά**

Dr. Κωνσταντίνος Ν. Τοπουζέλης  
Λέκτορας Τμ. Επιστημών της Θάλασσας

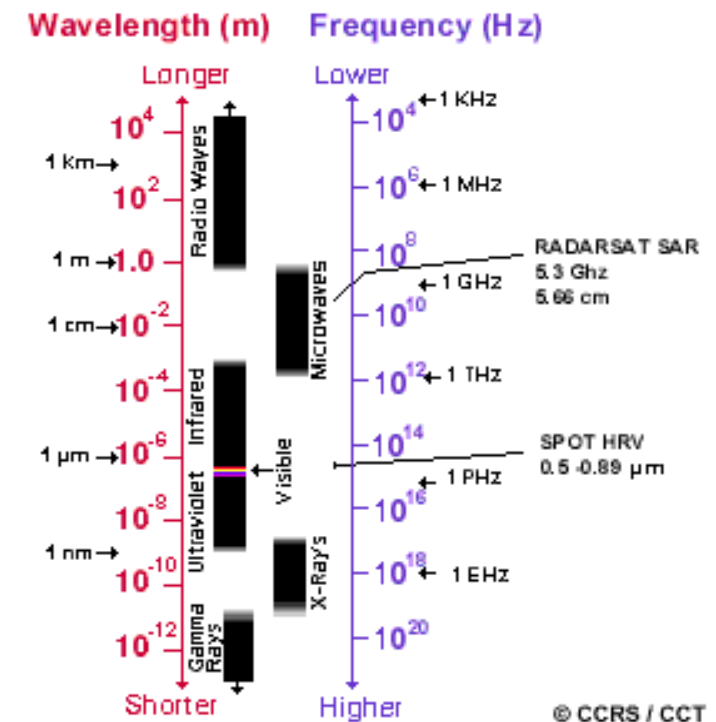
# Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και τηλεπισκόπηση



# Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και τηλεπισκόπηση

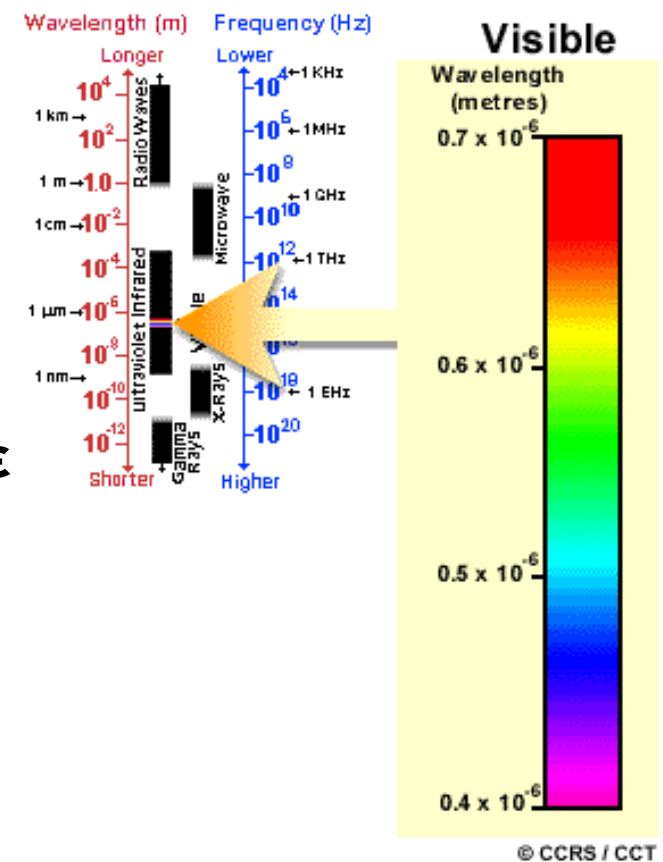
Οι ζώνες που χρησιμοποιούνται στην θαλάσσια τηλεπισκόπηση είναι:

- η ορατή (visible) στα 0.38 – 0.72  $\mu\text{m}$ ,
- η υπέρυθρη (Infrared) στα 0.7 – 1000  $\mu\text{m}$  και τα
- τα μικροκύματα (microwaves) στα 1 mm – 1m.



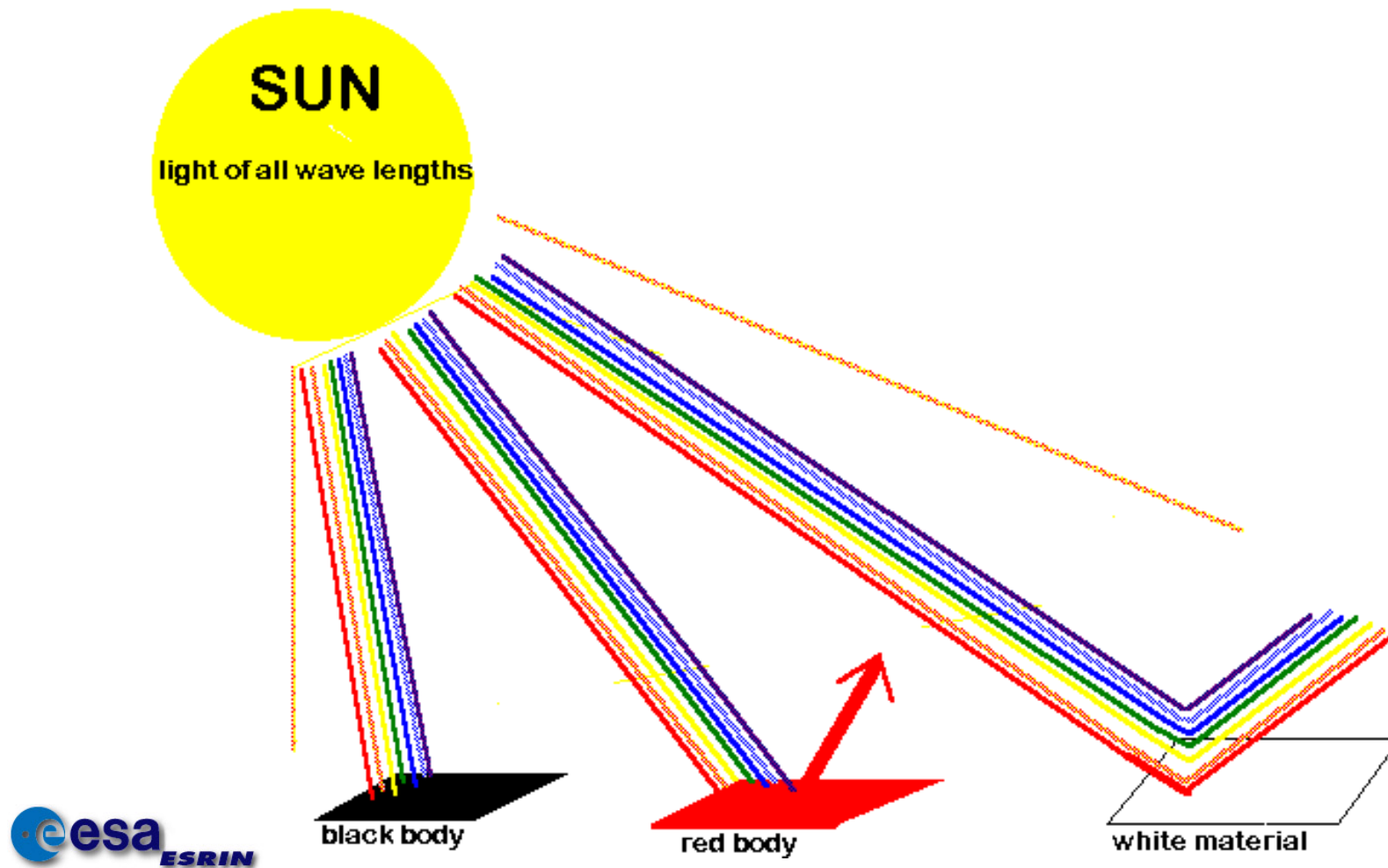
# Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και τηλεπισκόπηση

- Η ορατή (visible) ζώνη υποδιαιρείται στα τρία πρωτεύοντα αθροιστικά χρώματα: το μπλε (0.4 - 0.5  $\mu\text{m}$ ) το πράσινο (0.5 - 0.6  $\mu\text{m}$ ) και το κόκκινο (0.6 - 0.7  $\mu\text{m}$ ).
- Κόκκινο χρώμα -> ανάκλαση ή διάχυση του κόκκινου φωτός (απορρόφηση του μπλε και του πράσινου).
- Κίτρινο χρώμα -> απορρόφηση μπλε , ανάκλαση πράσινου και κόκκινου φωτός.
- Λευκό χρώμα



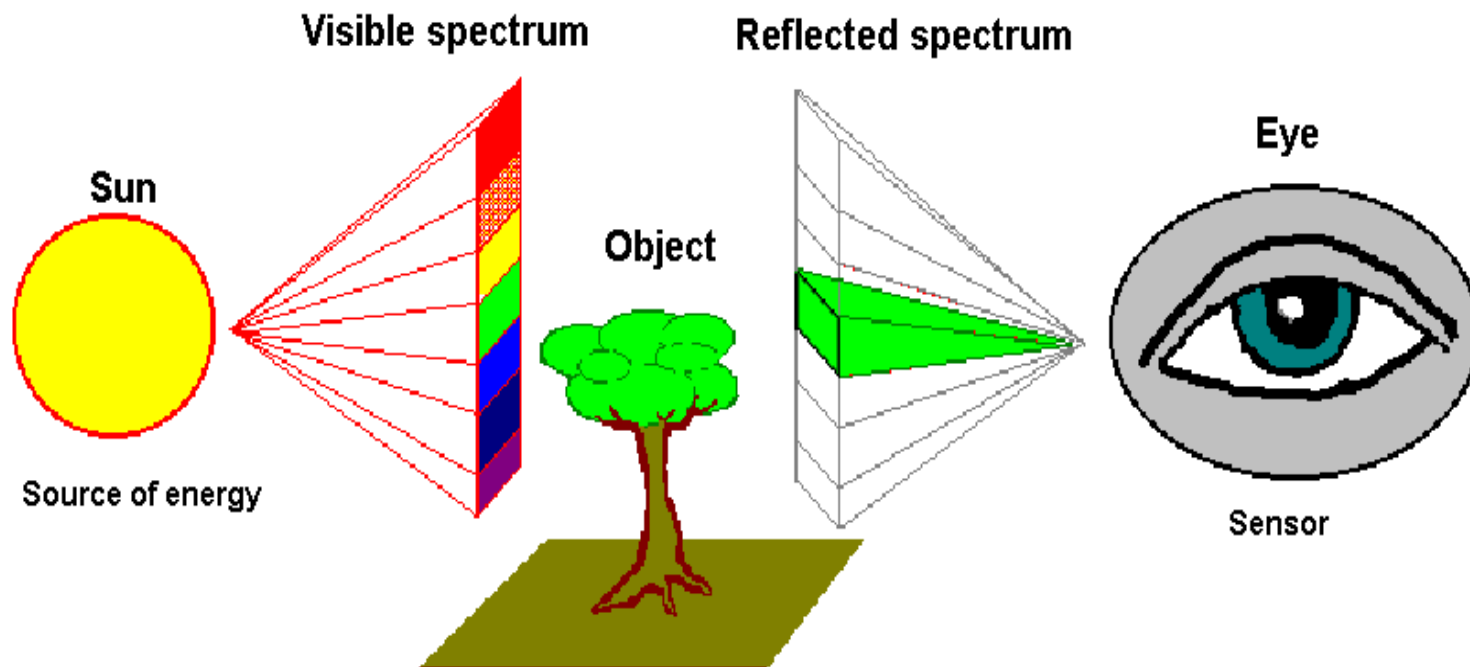
© CCRS / CCT

# Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και τηλεπισκόπηση



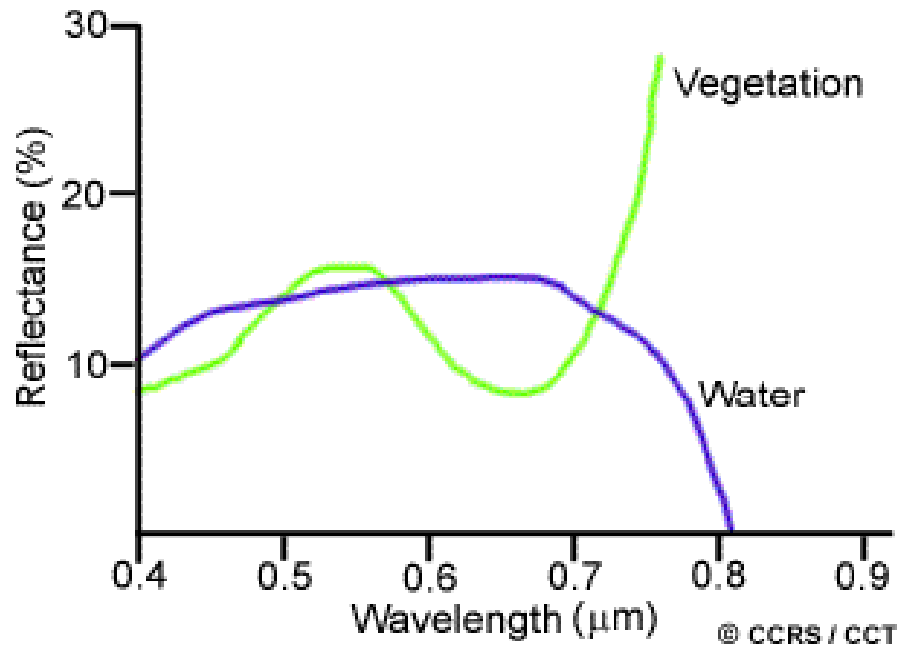
# Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και τηλεπισκόπηση

## Reflection of colours



E. L.

# Φασματικές υπογραφές



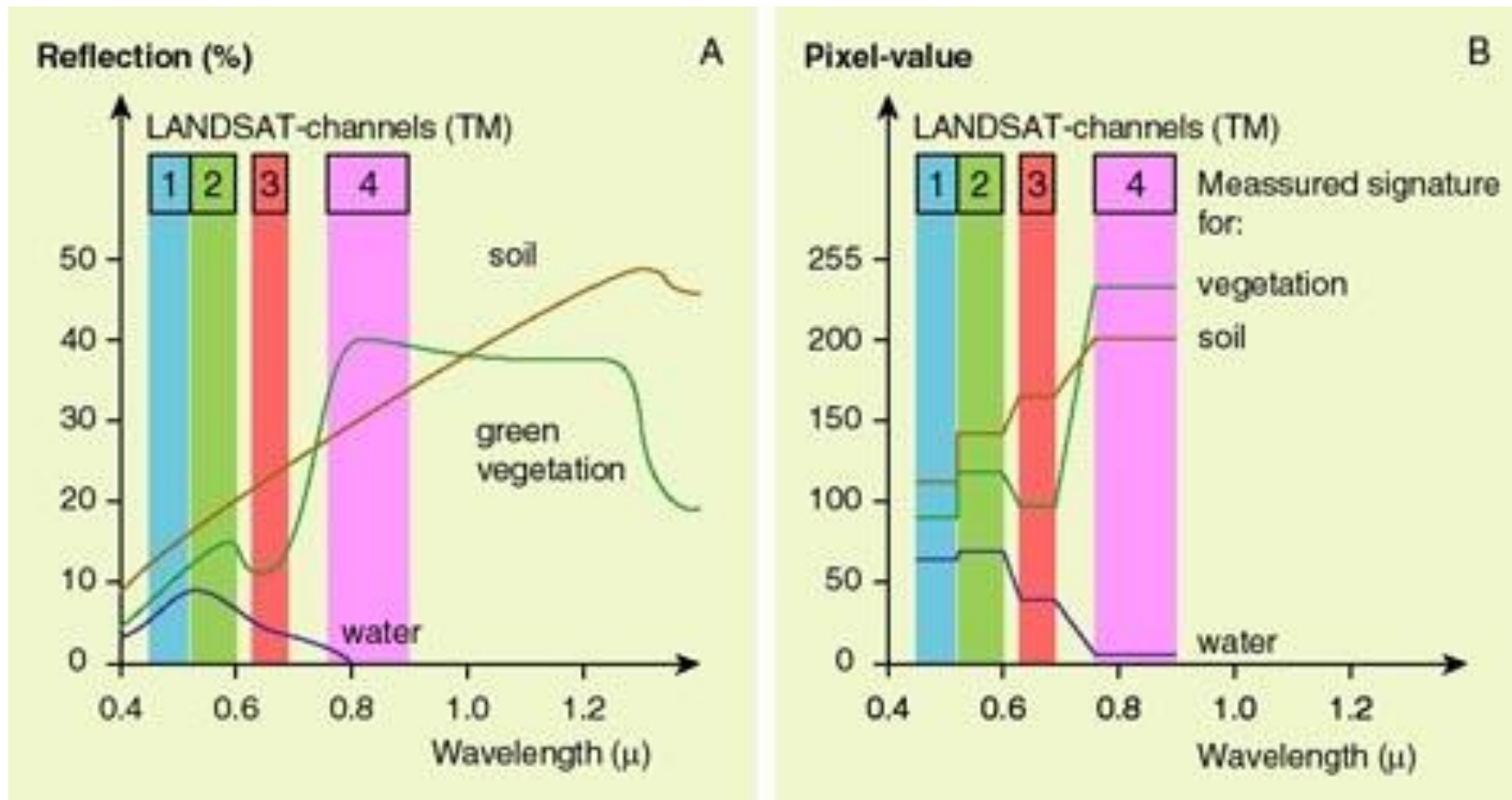
Φασματικές ιδιότητες αντικειμένων

Το νερό και η βλάστηση έχουν παρόμοια ανάκλαση στο ορατό φως αλλά διαφέρουν στο υπέρυθρο.

Χρησιμοποιώντας αισθητήρες σε διαφορετικά μήκη κύματος διαχωρίζονται επιφάνειες / σώματα/ ατμοσφαιρικά στοιχεία.



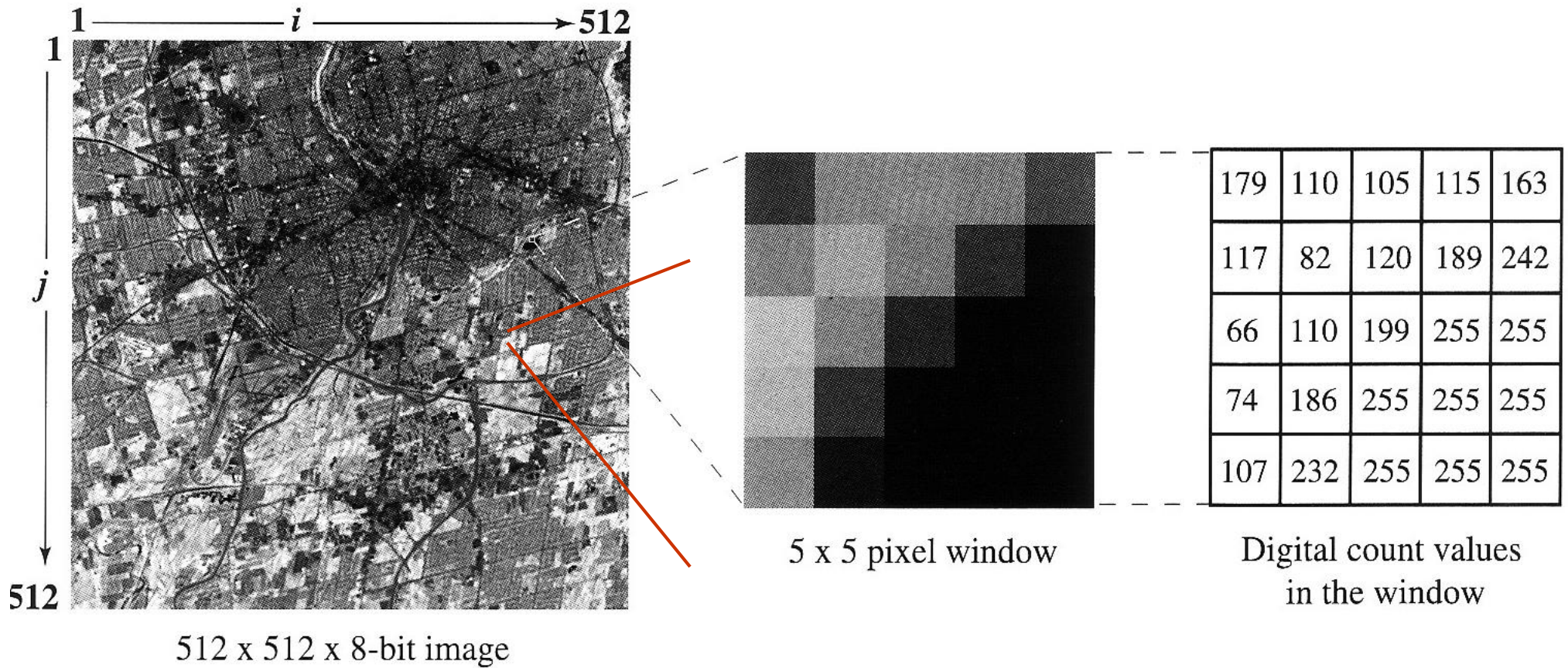
# Φασματικές υπογραφές



# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

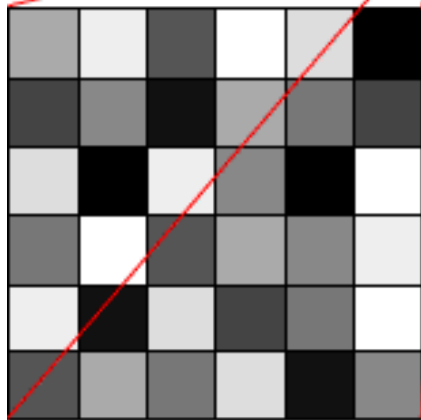
- Ψηφιακά δεδομένα μπορούν να δημιουργηθούν με **τηλεπισκοπικούς αισθητήρες** (remote sensors) οι οποίοι καταγράφουν **φωτόνια** τα οποία ανακλώνται ή εκπέμπονται από ένα κομμάτι εδάφους μεγέθους ενός **εικονοστοιχείου (pixel)** π.χ. 2.4m, 30m, 1km...
- Μία ψηφιακή εικόνα αποτελείται από πολλές χιλιάδες εικονοστοιχεία τα οποία δεν ξεχωρίζονται με το γυμνό μάτι σε πρώτη ματιά.
- Κάθε εικονοστοιχείο αναπαριστά τη φωτεινότητα μιας μικρής περιοχής στο έδαφος η οποία είναι καταγραμμένη με ένα αριθμό (διαφορετικό για κάθε **δίαυλο (band)** = **περιοχή μήκους κύματος**).

# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση



# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

© CCRS / CCT



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

- **Λαμπρότητα (brightness):**
  - Οι διακυμάνσεις στην ένταση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας,
  - Εκτιμώνται σε «κλίμακα του γκρι»,
  - Κάθε διακριτή απόχρωση από το άσπρο μέχρι το μαύρο είναι ένας «τόνος».
  - Ο τόνος καθορίζεται από τα φυσικά χαρακτηριστικά των υπο εξέταση αντικειμένων.

# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση



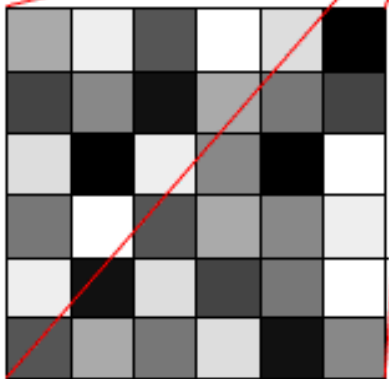
- Πληροφορίες από ένα στενό μήκος κύματος συλλέγονται και αποθηκεύονται σε ένα κανάλι (channel), ή μπάντα (band), ή δίαυλο.
- Ασπρόμαυρη εικόνα.
- Συνδυασμός των καναλιών με τα τρία βασικά χρώματα (μπλε, πράσινο και κόκκινο),
- Ανάλογα με τη φωτεινότητα (ψηφιακή τιμή) του κάθε εικονοστοιχείου σε κάθε κανάλι,
- Έγχρωμη εικόνα.

# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

Ενίσχυση εικόνας (image enhancement)

Πίνακας μετασχηματισμού (lookup table) και ιστόγραμμα (histogram)

© CCRS / CCT



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

Ψηφιακές τιμές αρχείου

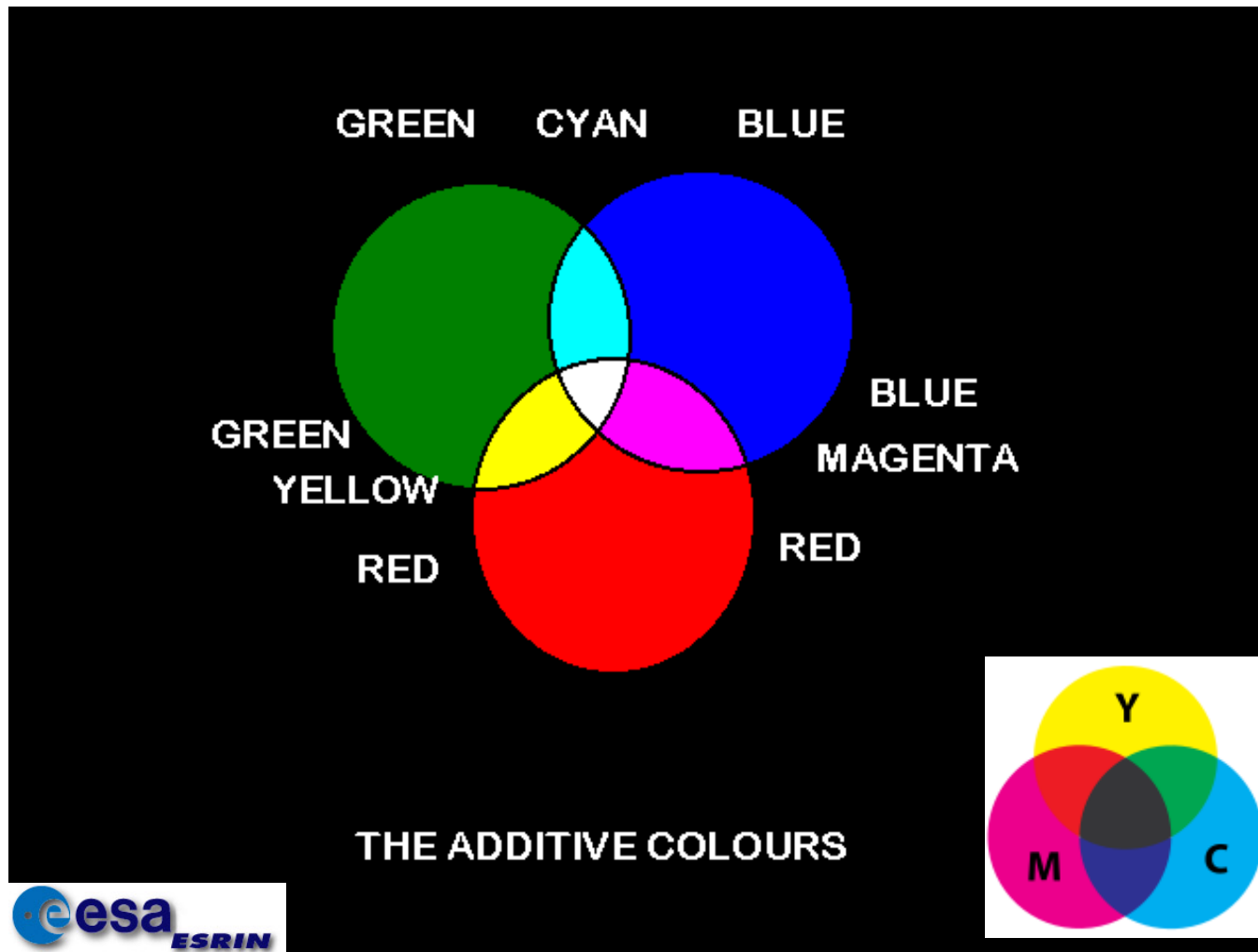
≠

επίπεδα του γκρι της εικόνας

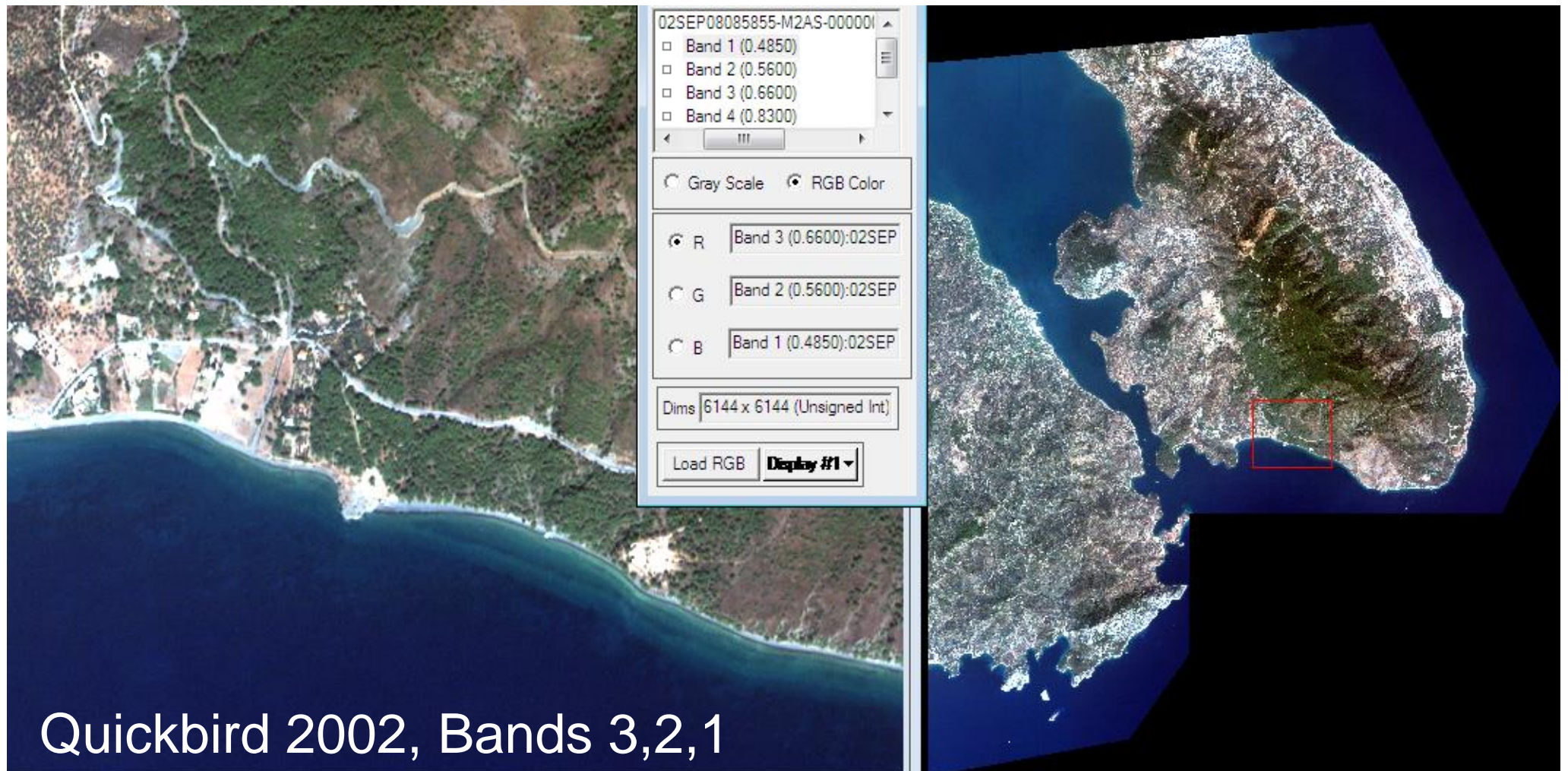
Ψηφιακή τιμή (digital number, DN):

- η τιμή που αποδίδεται σε ένα εικονοστοιχείο ανάλογα από τα bits στο byte του αρχείου (8 bits → 256 τιμές).
- Εξαρτάται από την ραδιομετρική διακριτική ικανότητα του δέκτη.

# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

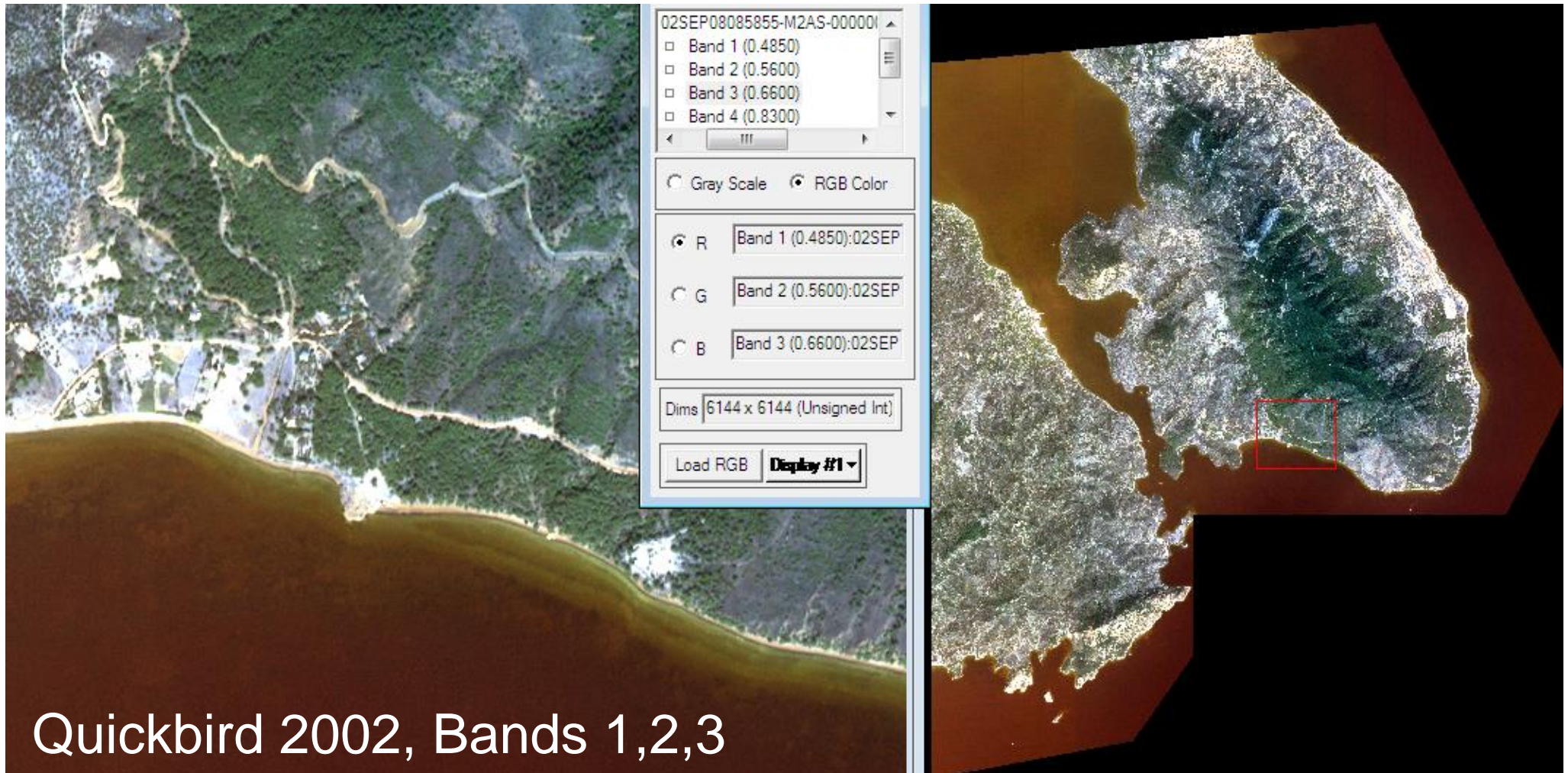


# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

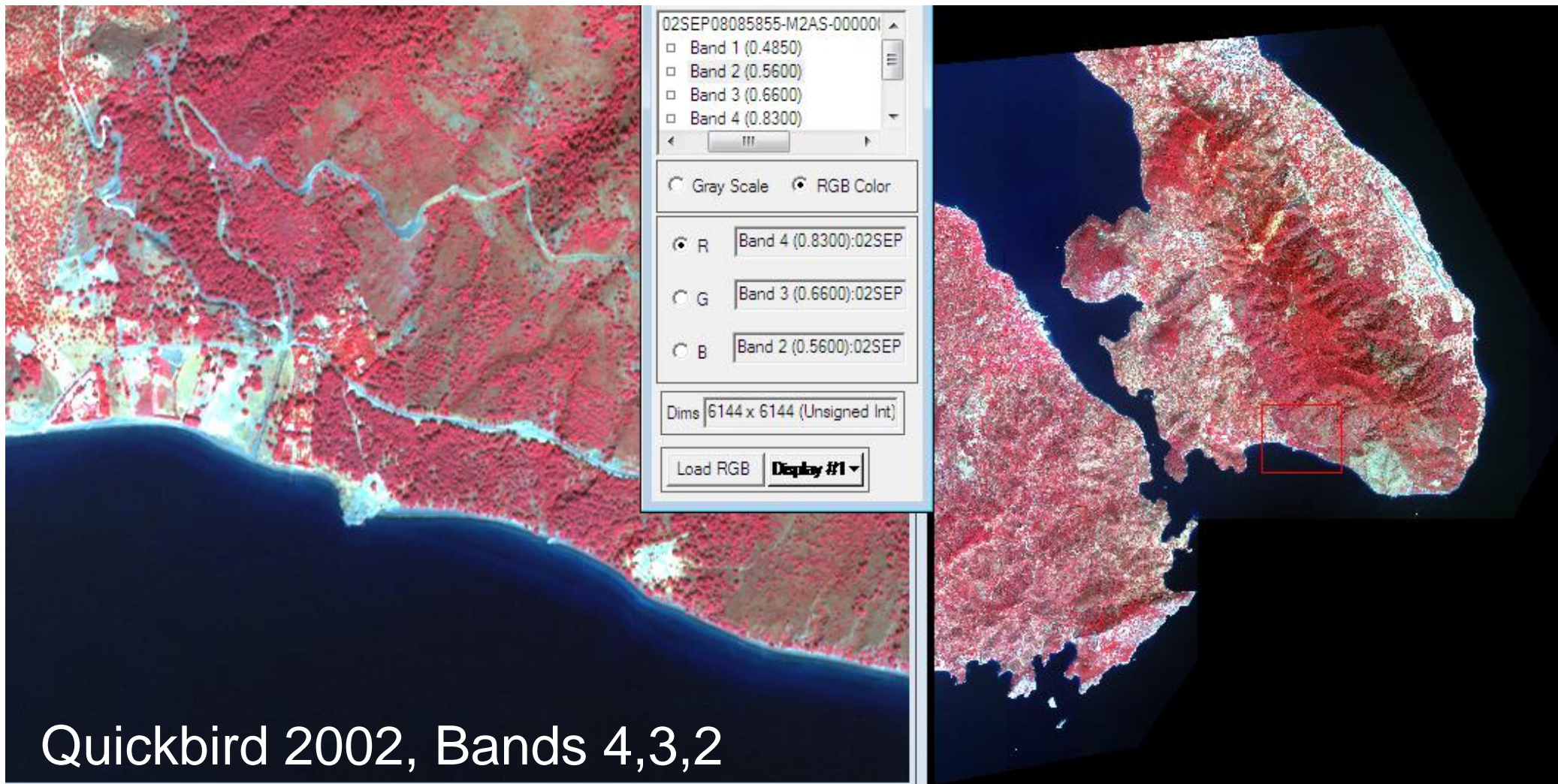




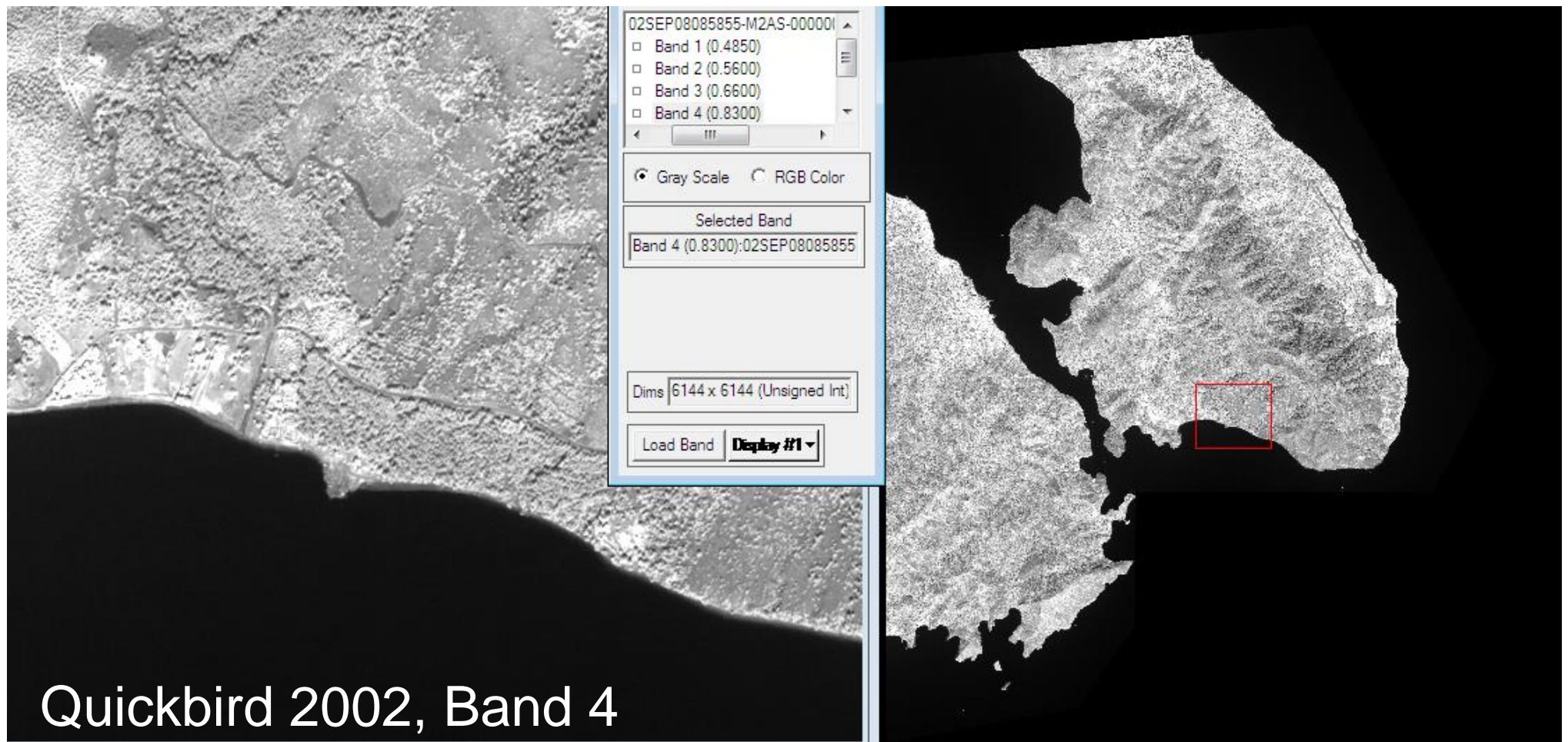
# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση



# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση




# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση



# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση



# Χωρική Διακριτική Ικανότητα – Χωρική ανάλυση (spatial resolution)



Η ικανότητα διάκρισης δύο αντικειμένων που βρίσκονται πολύ κοντά σε μια εικόνα ή το ελάχιστο μήκος που έχει ένας στόχος ή μία λεπτομέρειά του και μπορεί να γίνει διακριτή.

Απεικονίσεις χαμηλής ανάλυσης (low resolution) = χαμηλή διακριτική ικανότητα = μεγάλες κλίμακες,

Απεικονίσεις υψηλής ανάλυσης (high resolution) = υψηλή διακριτική ικανότητα = μικρές κλίμακες.

# Χωρική Διακριτική Ικανότητα – Χωρική ανάλυση (spatial resolution)



Landsat 7 MSS, 30m GSD



IKONOS panchromatic, 1m GSD



QuickBird pan, 0.6m GSD

# Χωρική Διακριτική Ικανότητα – Χωρική ανάλυση (spatial resolution)

Ποια απεικόνιση (ανάλυση) θα μου επιτρέψει να χαρτογραφήσω τα ενδιααιτήματα των περιοχών ενδιαφέροντος;

Εξαρτάται από το μέγεθος των ενδιαιτημάτων των περιοχών ενδιαφέροντος.

Εξαρτάται ΚΑΙ από την επιθυμητή ακρίβεια χαρτογράφησης, την προσβασιμότητα σε δορυφορικά δεδομένα, το καλυπτόμενο κόστος.

# Χωρική Διακριτική Ικανότητα – Χωρική ανάλυση (spatial resolution)

Ποιο είναι το μέγεθος των ενδιαιτημάτων που μπορώ να εντοπίσω με SPOT XS (20x20m ανάλυση);

Η χωρική ανάλυση των απεικονίσεων θα πρέπει να είναι μικρότερη από το ελάχιστο μέγεθος του ενδιαιτημάτος.

Ο SPOT XS δεν μπορεί να ανιχνεύσει ενδιαιτημάτα των οποίων το μέσο μέγεθος είναι μικρότερο από 20m x 20m.



# Χαρακτηριστικά δέκτη

Έχω τα κατάλληλα κανάλια (μπάντες, διαύλους) για τον εντοπισμό;

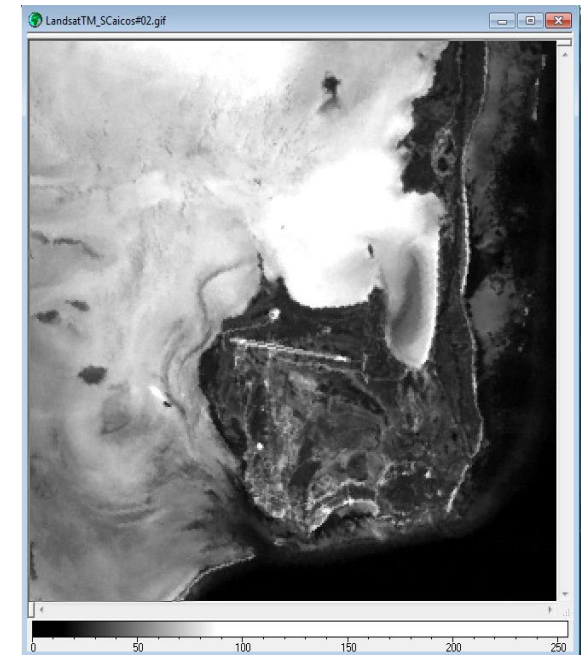
Τι έκταση καλύπτουν οι απεικονίσεις μου;

Ποιο είναι το κόστος των δορυφορικών δεδομένων;

Όσο περισσότερες μπάντες, τόσο καλύτερος εντοπισμός ενδιαιτημάτων. Πχ ενδιαιτήματα με την ίδια ανάκλαση στη μπλέ μπάντα αλλά διαφορετική στη κόκκινη.

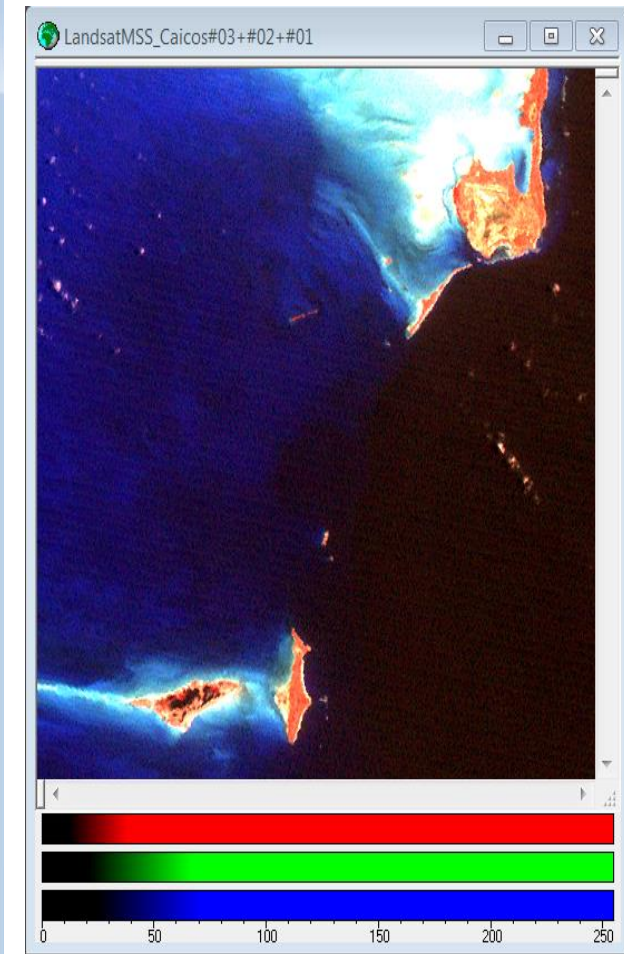
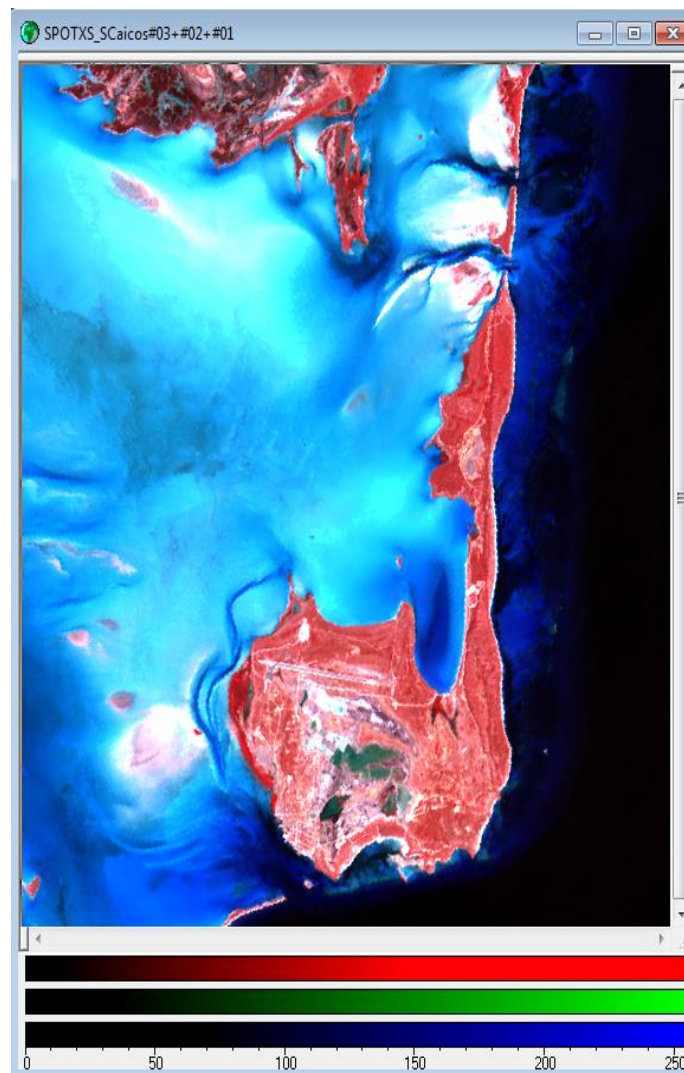
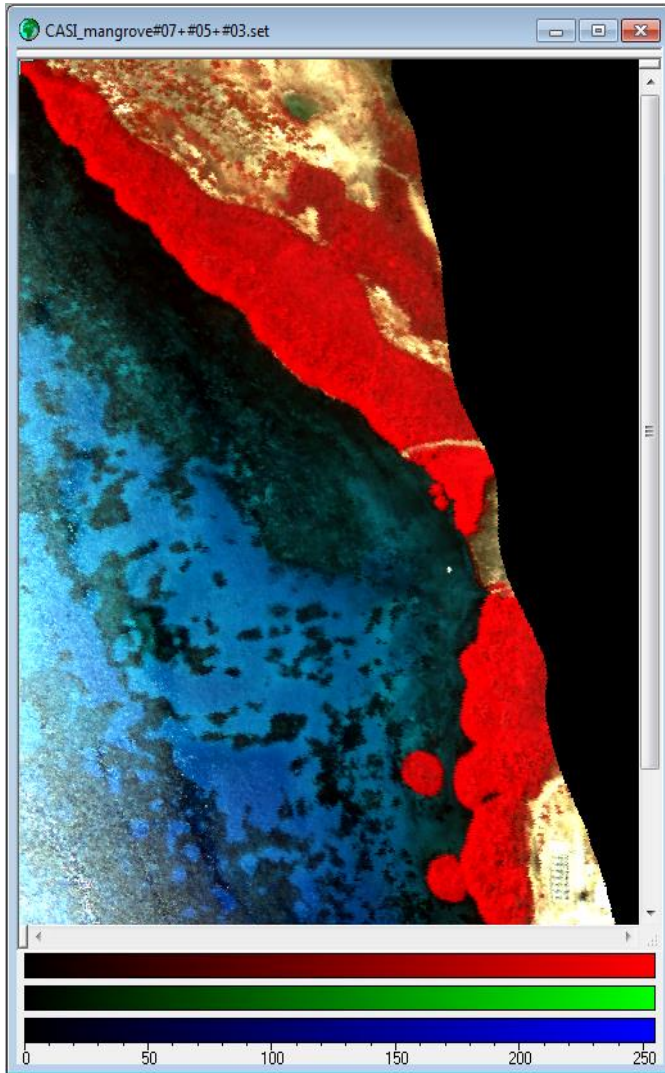
# 1. Χωρικές μετρήσεις σε διαφορετικές απεικονίσεις με σκοπό την εξοικείωση με τη χωρική ανάλυση

Ποιο το πλάτος του αεροδιαδρόμου σε:  
αεροφωτογραφία (2m), Spot Pan (10m) και Landsat MSS (80m);

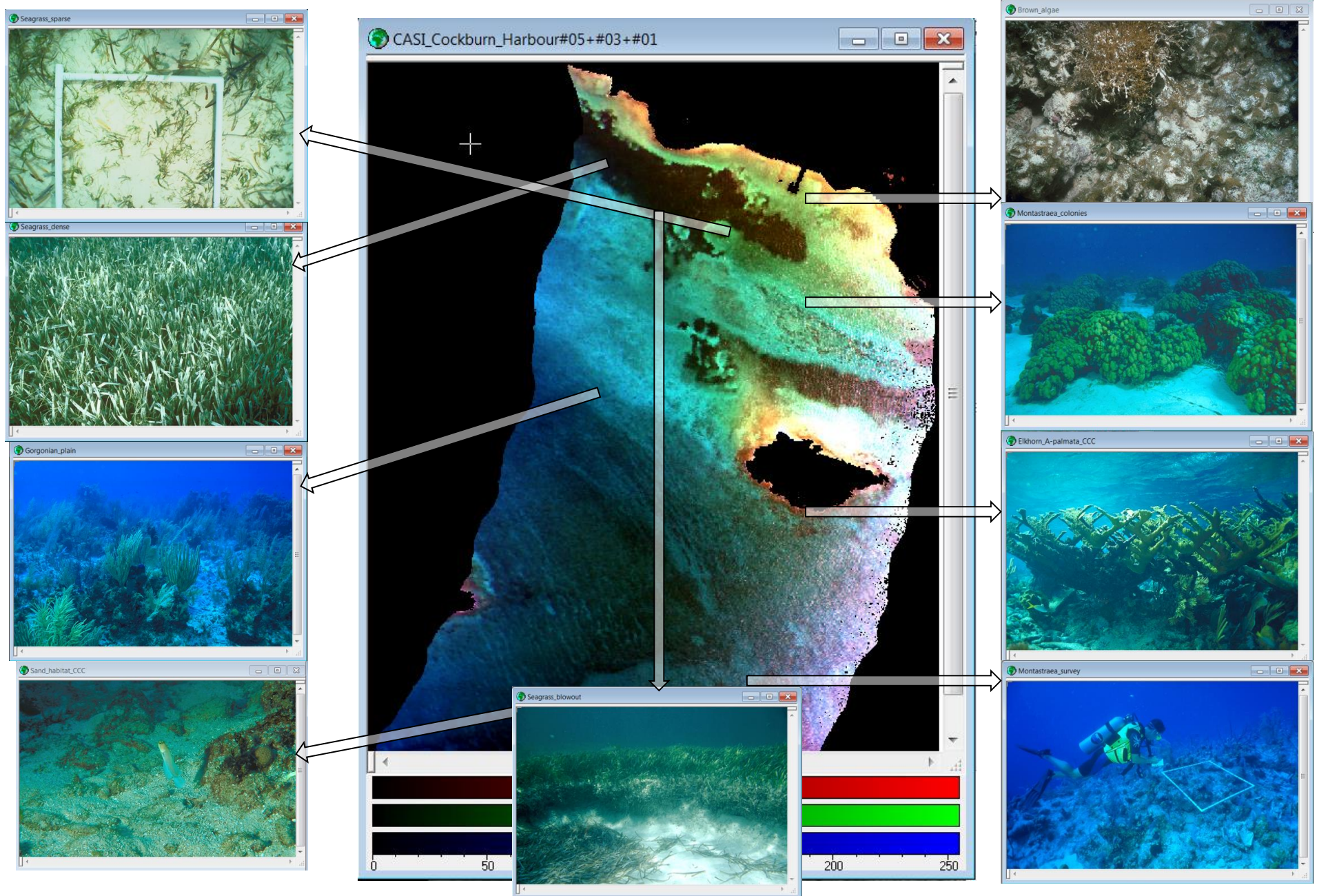


## 2. Μέτρηση χωρικής συχνότητας μακρόβιων ενδιαιτημάτων όπου είναι ορατά

Που μπορούμε να δούμε μακρόβια ενδιαιτήματα; Τι έκταση έχουν;



### 3. Μέτρηση χωρικής συχνότητας κοραλλιών και μακροφυκών. Πρόβλεψη κατάλληλης χωρικής κλίμακας και επιβεβαίωσή της



Πηγή: UNESCO, 1999. Applications of Satellite and Airborne Image Date to Coastal Management, Third Edition, Coastal Region and small island papers, 18, UNESCO, Paris, vi + 253 pp. <http://www.noc.soton.ac.uk/bilko/> <http://www.learn-eo.org/>



X: 722012.776 , Y: 4328938.402



# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

