

Διδακτορική Διατριβή

Προχωρημένες τεχνικές τηλεπισκόπησης
και εφαρμογή τους στην χαρτογράφηση του
οπτικού πάχους αερολυμάτων και στην
ανίχνευση δασικών πυρκαγιών

Χρήστος Ιωσηφίδης
Σ.Α.Τ.Μ. - Ιούνιος 2020

Ατμόσφαιρα

- Ρύπανση της ατμόσφαιρας
- Αερολύματα, ρύποι και σωματίδια

Οπτικό πάχος αερολυμάτων (Νόμος των Beer–Lambert)

Τηλεπισκόπηση και ατμόσφαιρα

“Houses of Parliament”

Oscar-Claude Monet

Palace of Westminster

fall of 1899 - early months of
1900 and 1901



Ιστορική Αναδρομή

DTA (Differential Textural Analysis) και SMA (Satellite Mapping of Aerosols)

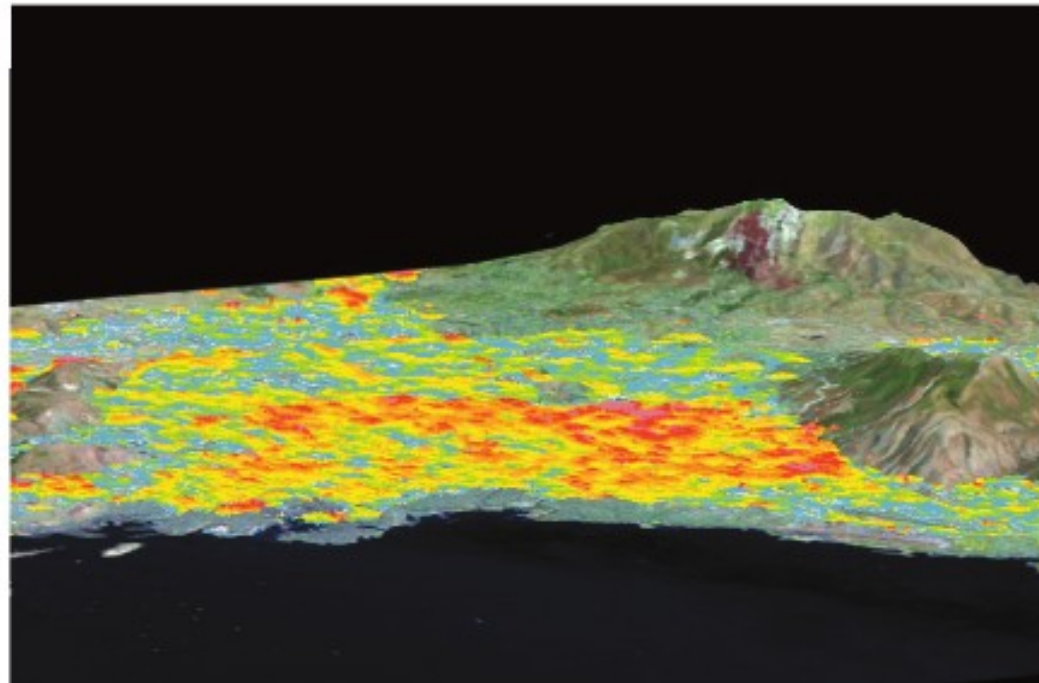
- Νίκος Σηφάκης, “The potential of high spatial resolution satellite imagery to track air pollution in lower troposphere: the Athens case study”, Διδακτορική διατριβή, Παρίσι, 1992
- Χρήστος Ιωσηφίδης, “Λογισμικό για την επεξεργασία της υφής στις ψ.τ.α.”, Διπλωματική Εργασία, Αθήνα, 1993
- Νίκος Σουλακέλλης, κ.α., “Integrated Computational Assessment of Urban Air Quality Via Remote Observation Systems Network”, Ερευνητικό Πρόγραμμα FP5 ICAROS NET, 2001-2003

Περιεχόμενα Διατριβής

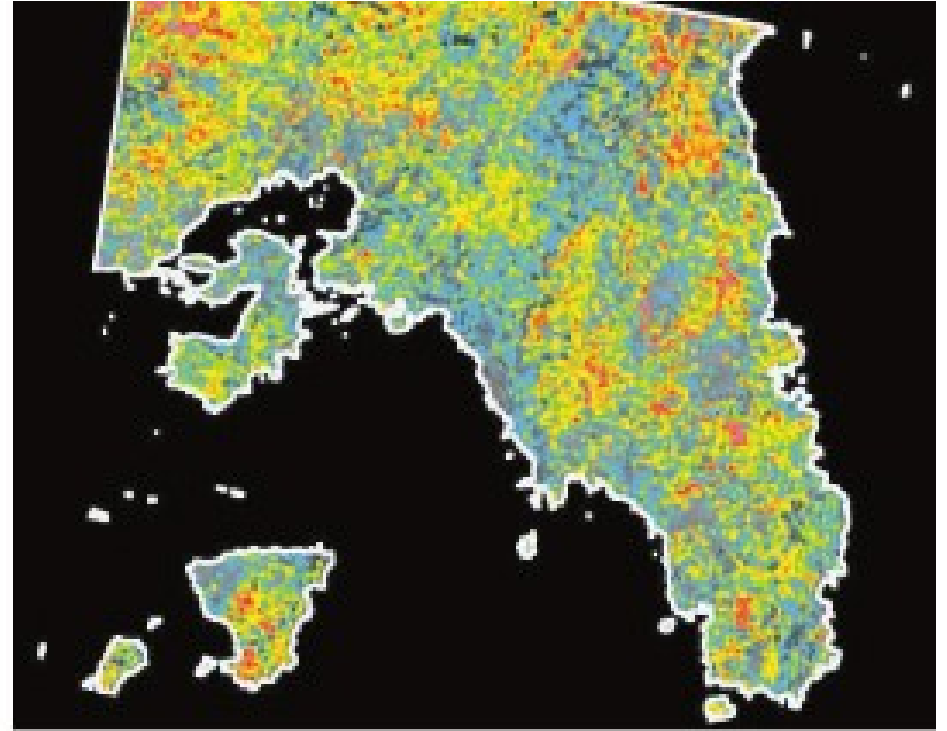
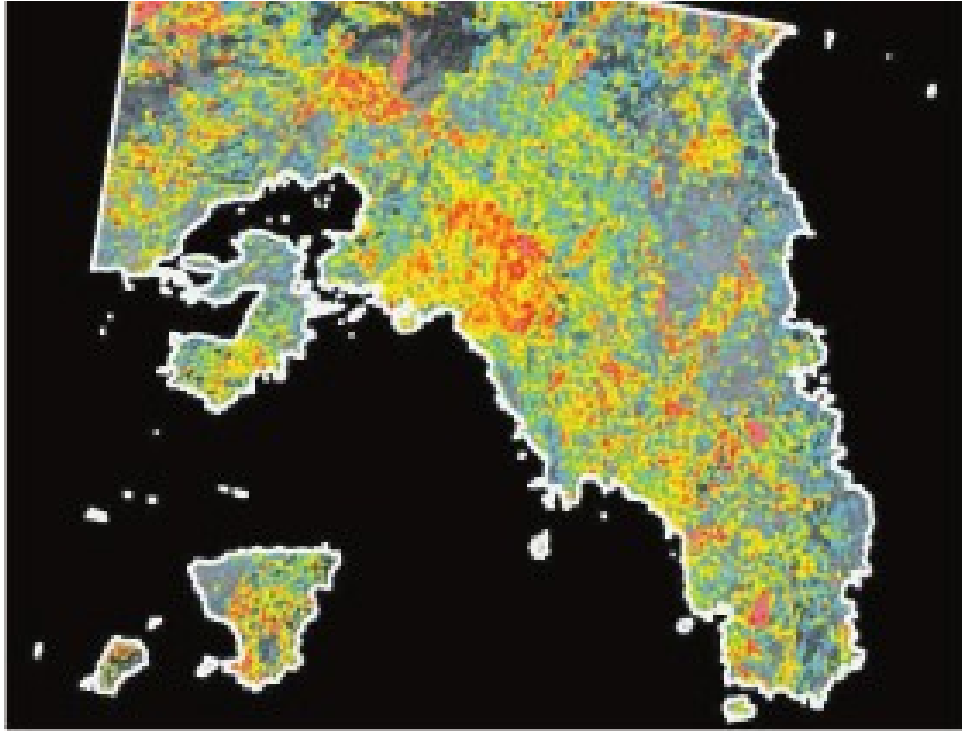
- 3D χαρτογράφηση οπτικού πάχους αερολυμάτων και ύψους ανάμειξης
- Αλγόριθμος CHRISTINE (Code for High Resolution Satellite mapping of optical Thickness and Angstrom Exponent)
- Ανίχνευση δασικών πυρκαγιών

3D Χαρτογράφηση Οπτικού Πάχους

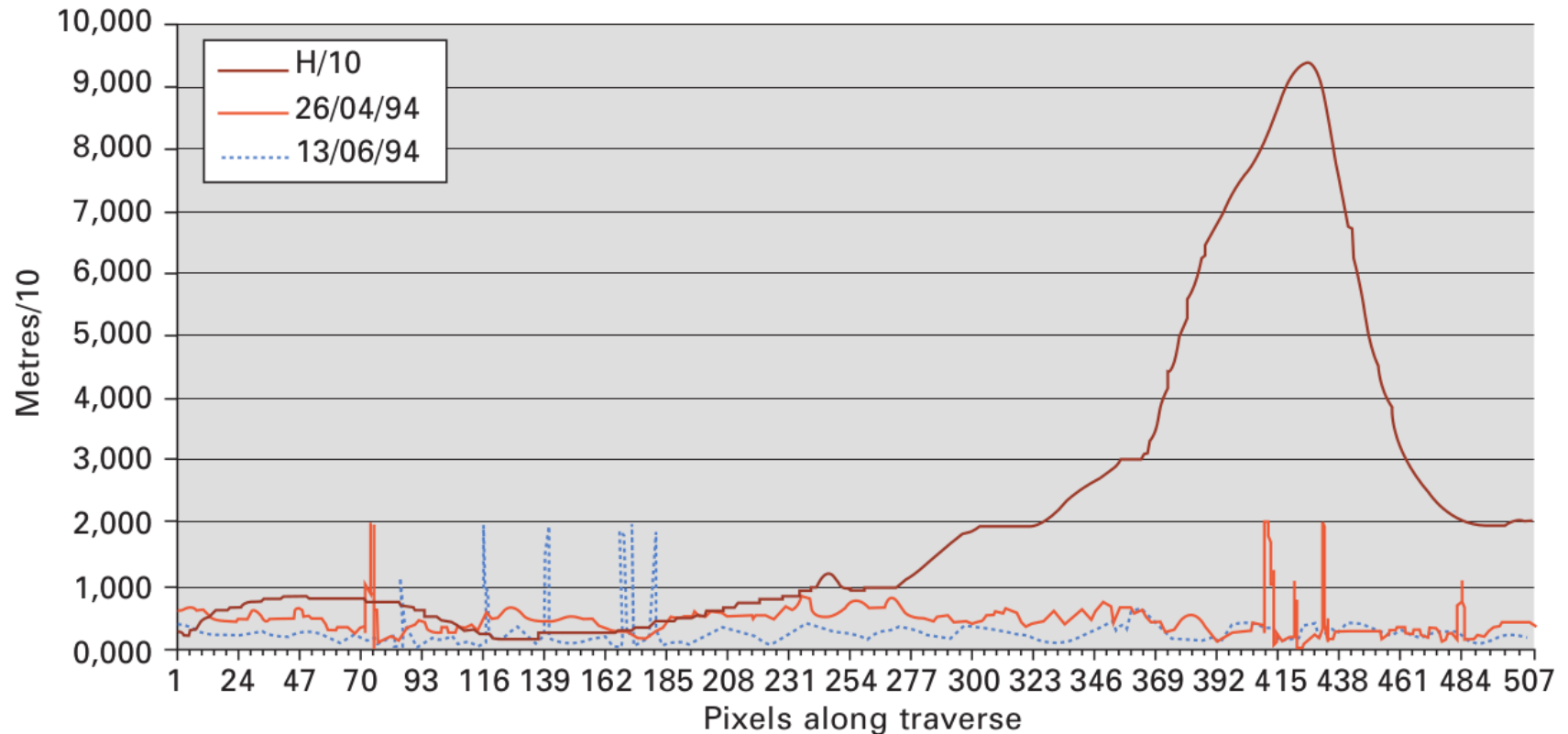
Ύψος ανάμειξης ;



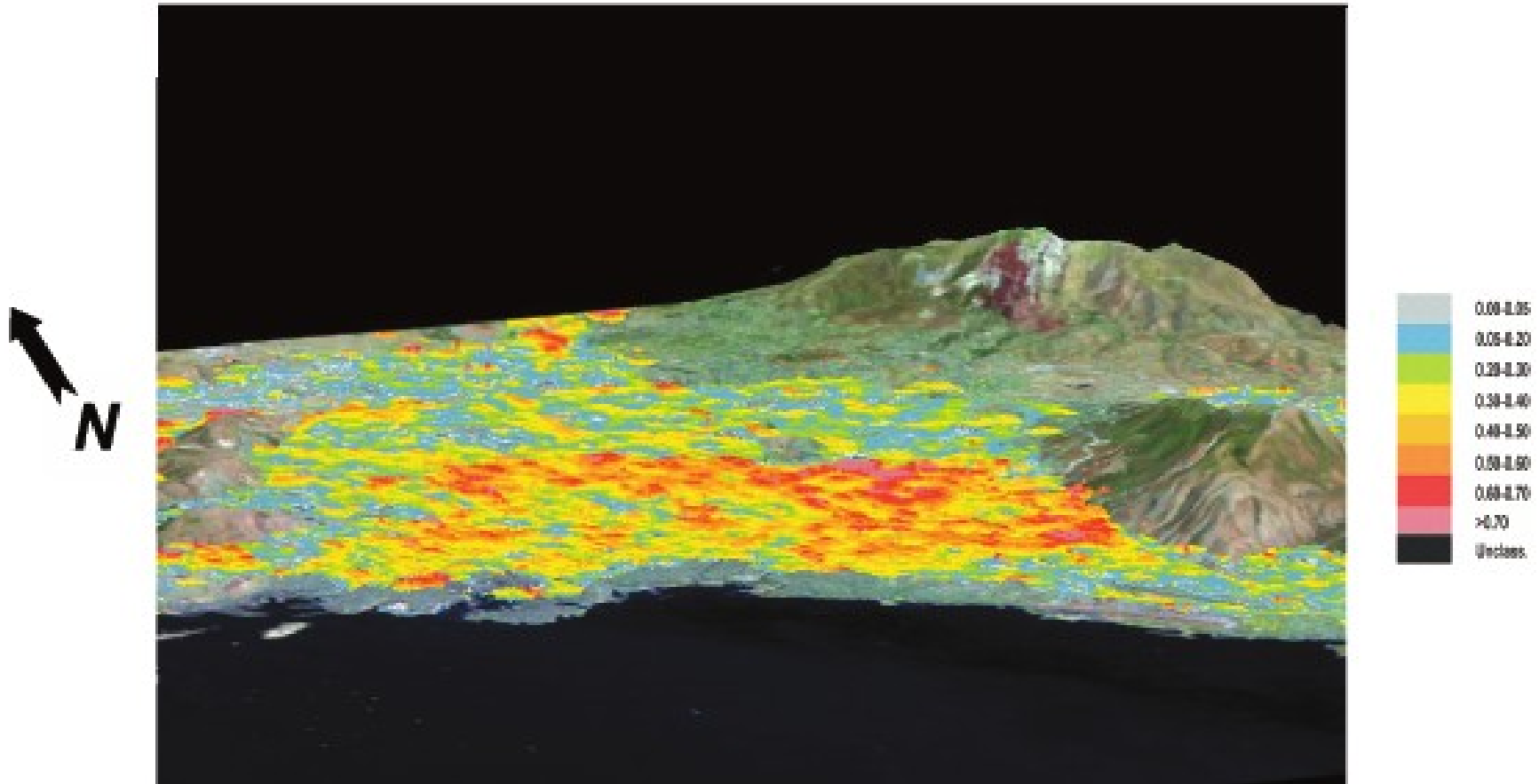
3D Χαρτογράφηση Οπτικού Πάχους



3D Χαρτογράφηση Οπτικού Πάχους



3D Χαρτογράφηση Οπτικού Πάχους



Αλγόριθμος CHRISTINE

- Αλγόριθμος DTA – Πρόβλημα: Εσφαλμένη ανίχνευση ρύπανσης σε μεταβληθείσες περιοχές
- Αλγόριθμος SMA – Χρήση θερμικού καναλιού, μερική επίλυση του προβλήματος
- Αλγόριθμος CHRISTINE – Αξιόπιστη διάκριση μεταβολών οι οποίες οφείλονται στην ρύπανση και όσων οφείλονται σε άλλους λόγους με χρήση του εκθετικού νόμου του Άγκστρομ σε πολλά κανάλια

Εκθέτης Ångström

Το 1929, ο Σουηδός φυσικός Anders K. Ångström διαπίστωσε ότι το οπτικό πάχος ενός αερολύματος εξαρτάται από το μήκος κύματος του φωτός σύμφωνα με τον εκθετικό νόμο:

$$\frac{\tau_{\lambda}}{\tau_{\lambda_0}} = \left(\frac{\lambda}{\lambda_0} \right)^{-\alpha}$$

Στον νόμο αυτό η παράμετρος α είναι ο εκθέτης Ångström του αερολύματος.

Εκθέτης Ångström

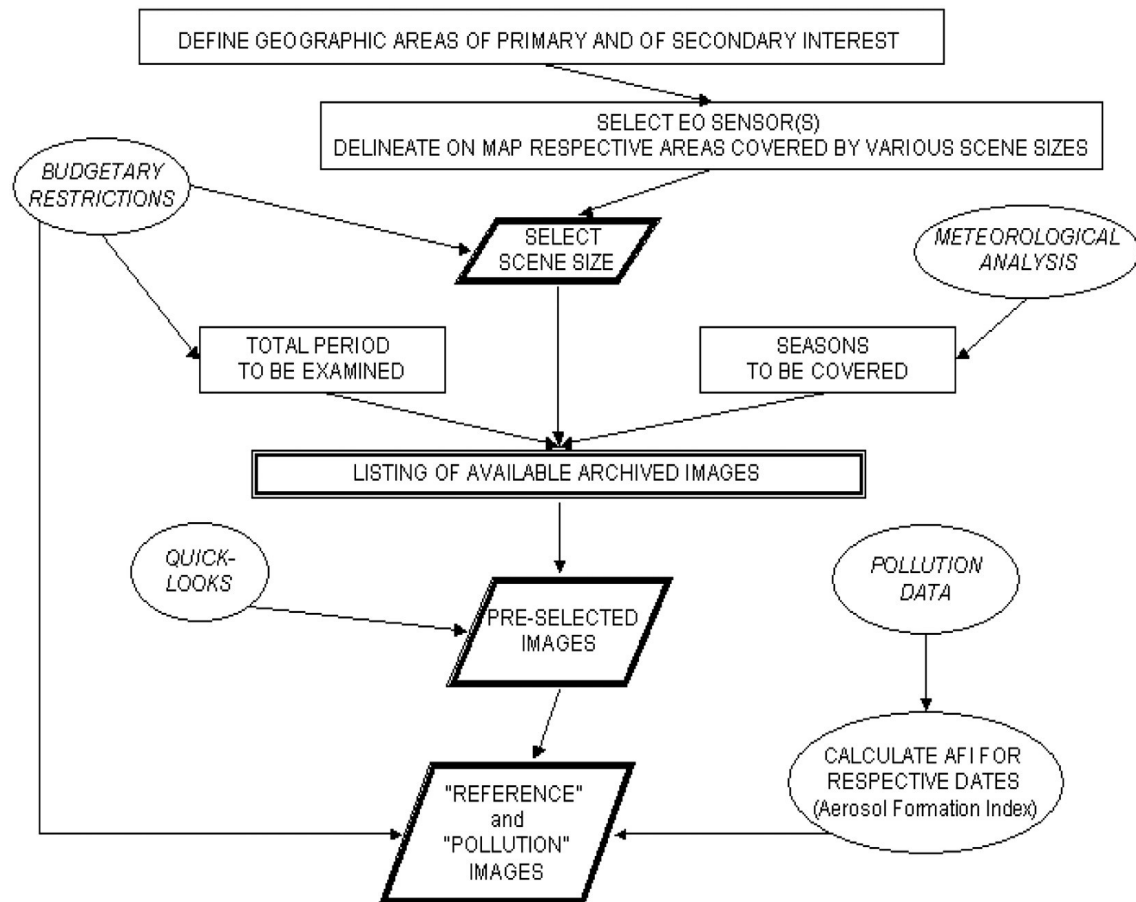
Ο εκθέτης Ångström σχετίζεται αντιστρόφως με το μέσο μέγεθος των σωματιδίων στο αερόλυμα:

όσο μικρότερα είναι τα σωματίδια, τόσο μεγαλύτερος είναι ο εκθέτης.

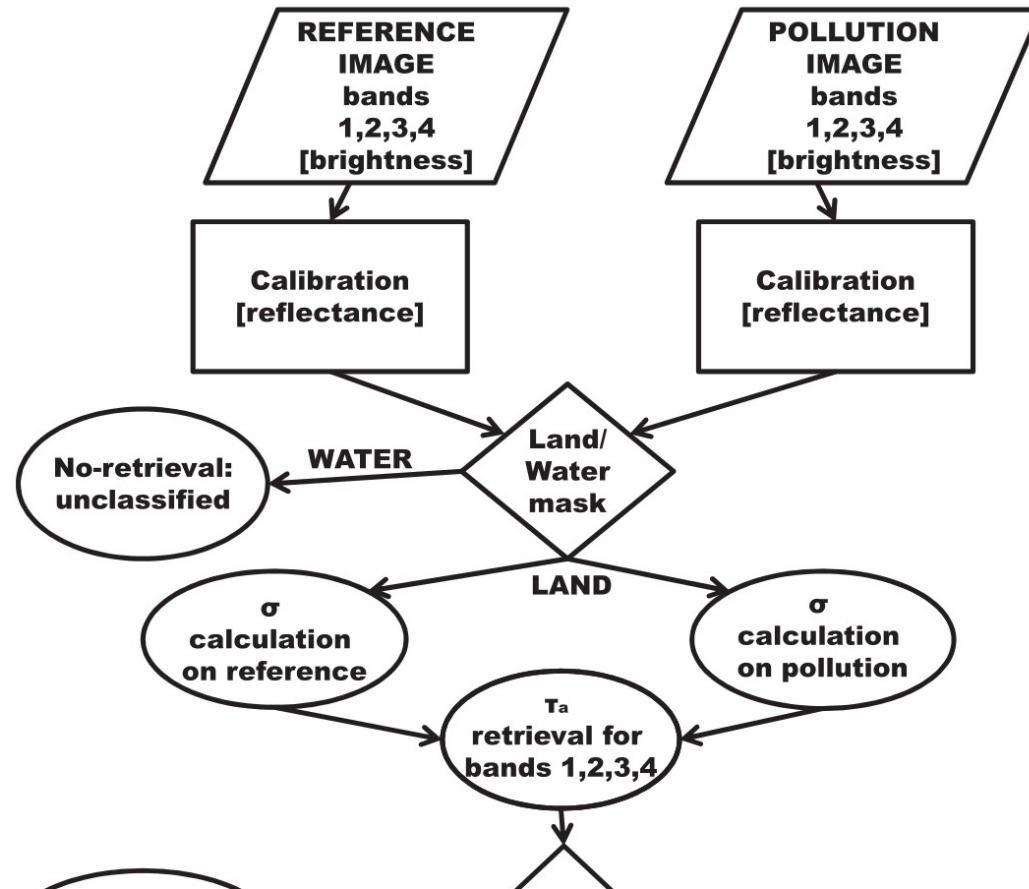
Η σχέση η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση του μεγέθους των σωματιδίων ενός αερολύματος είναι:

$$\alpha = - \frac{\log \frac{\tau_{\lambda_1}}{\tau_{\lambda_2}}}{\log \frac{\lambda_1}{\lambda_2}}$$

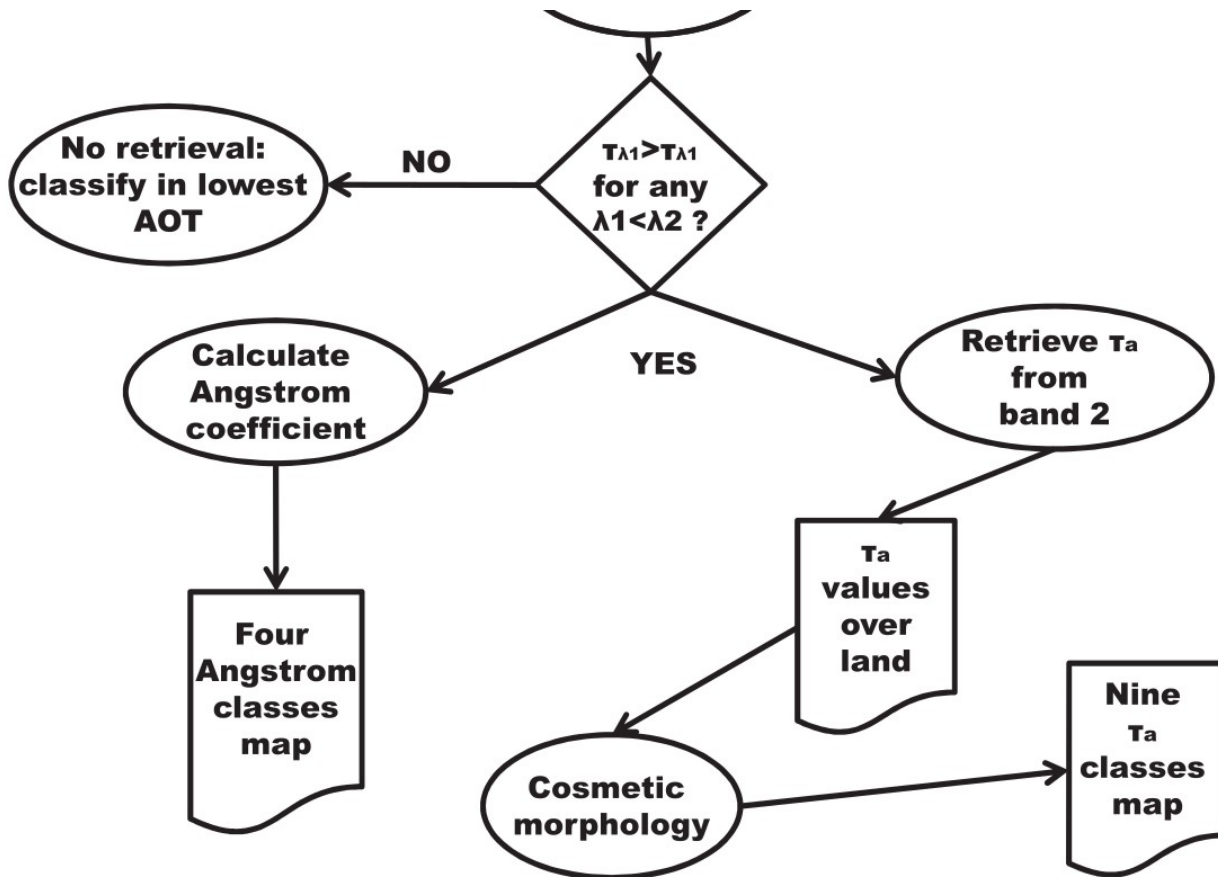
Αλγόριθμος CHRISTINE



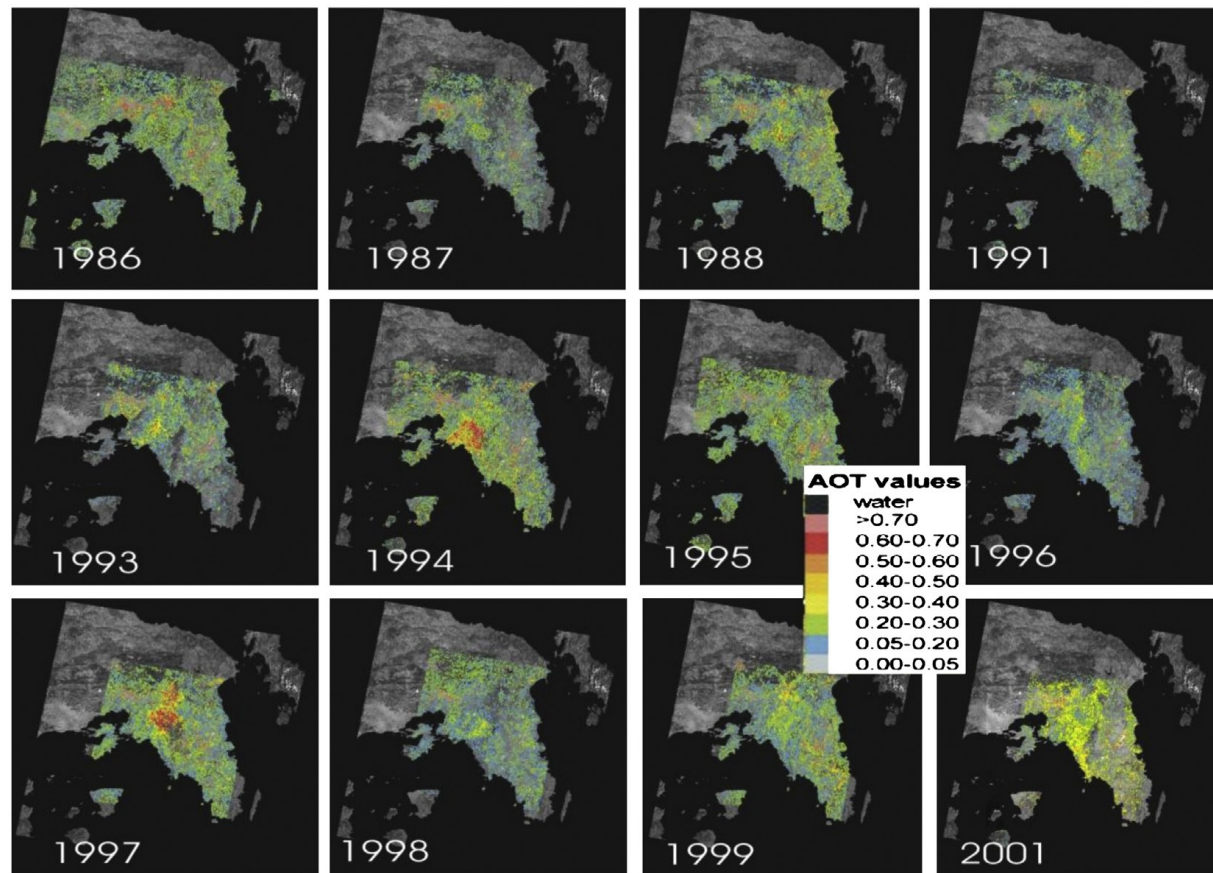
Αλγόριθμος CHRISTINE



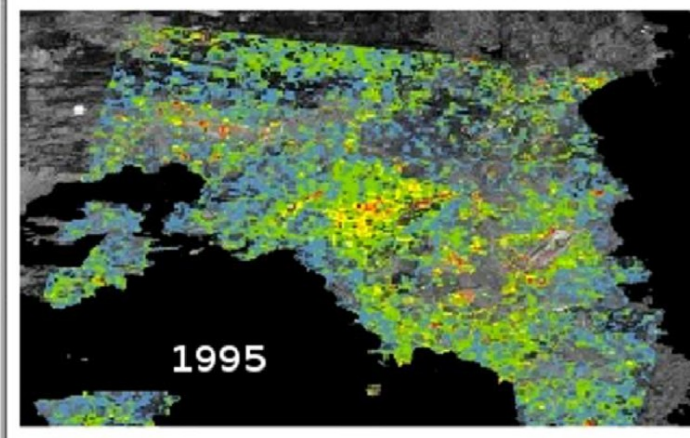
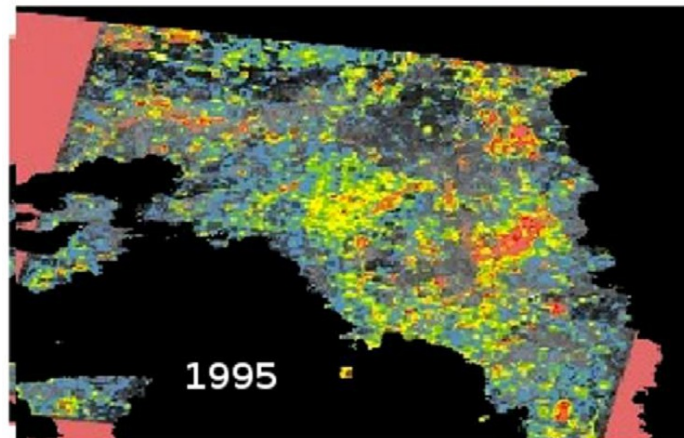
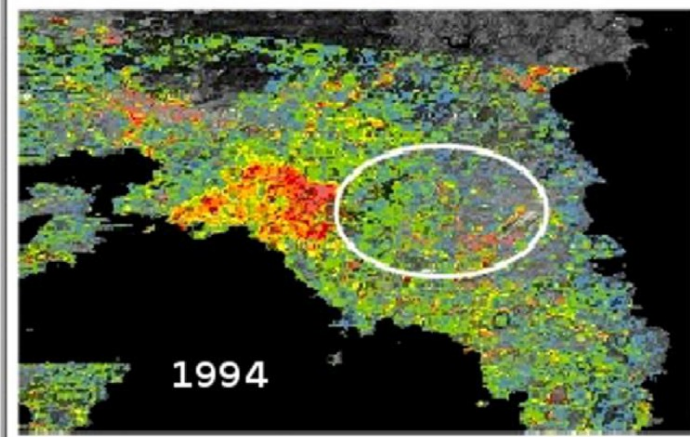
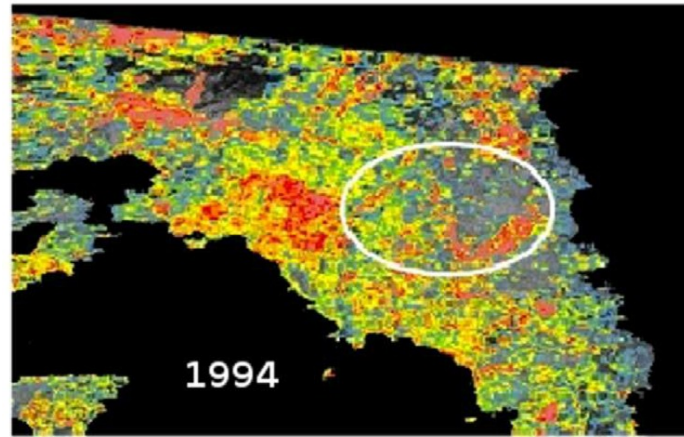
Αλγόριθμος CHRISTINE



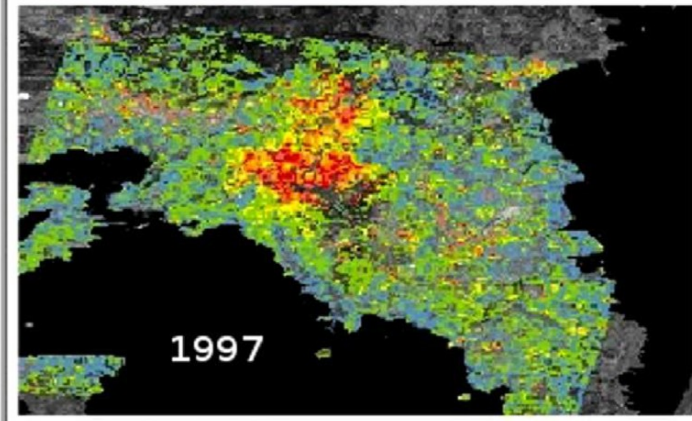
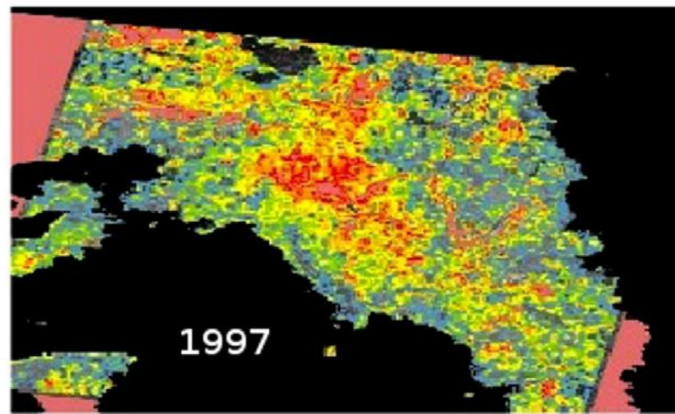
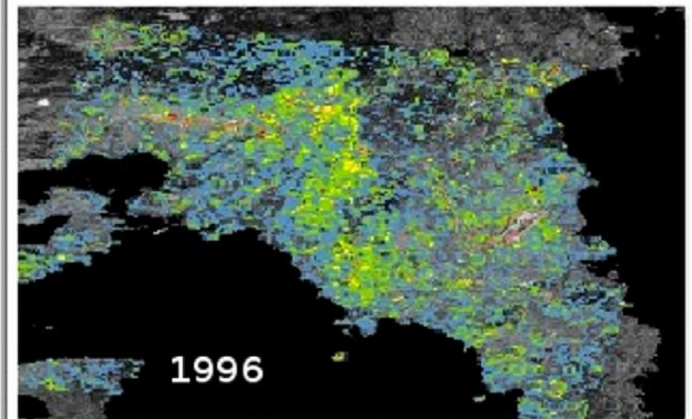
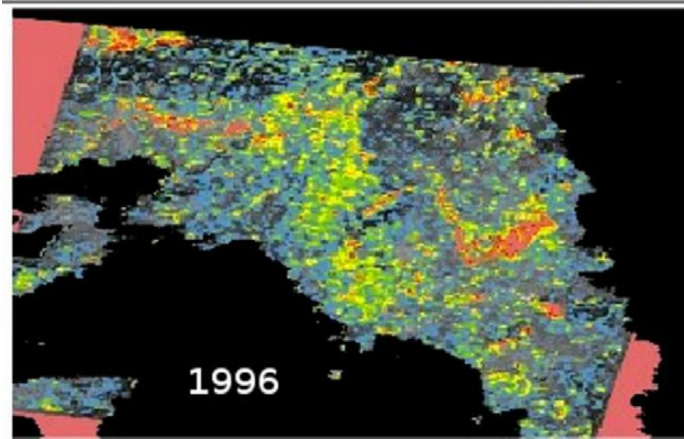
Αλγόριθμος CHRISTINE



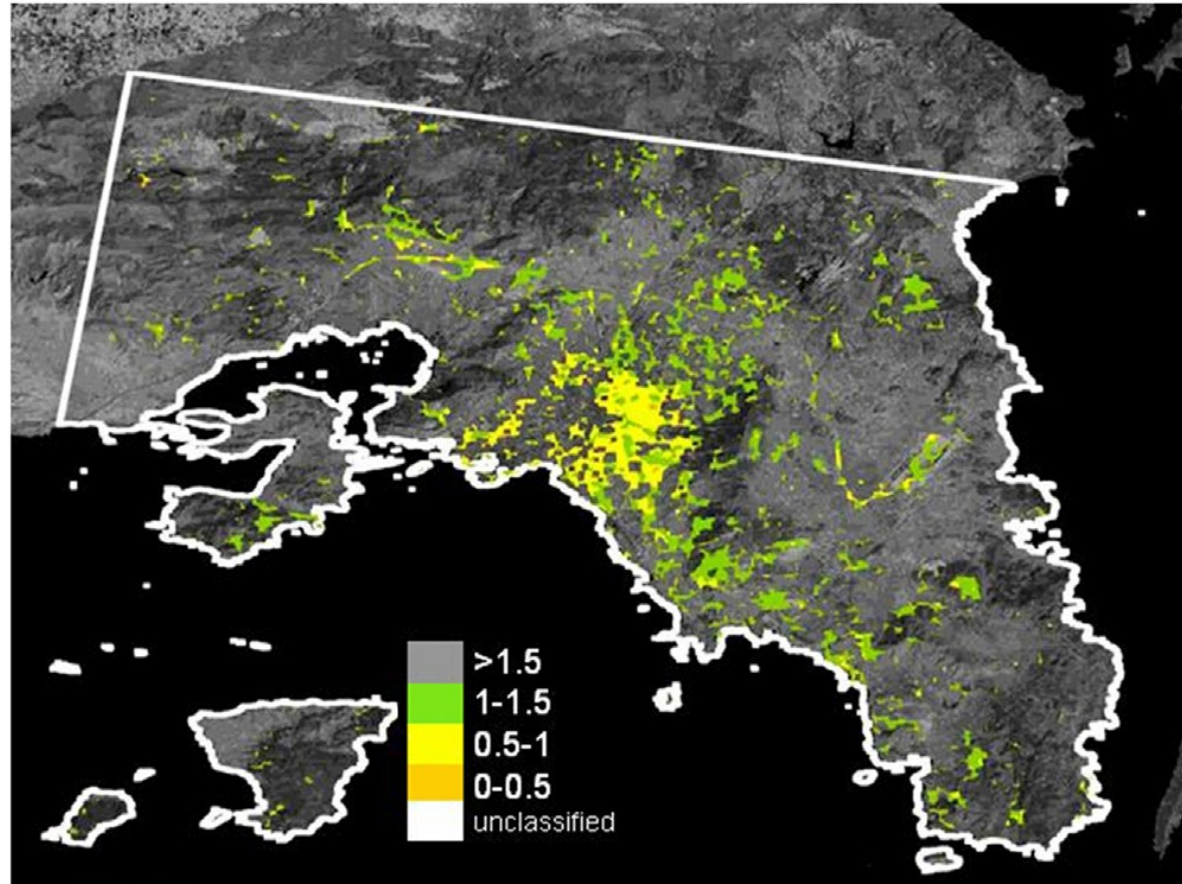
Αλγόριθμος CHRISTINE



Αλγόριθμος CHRISTINE



Αλγόριθμος CHRISTINE



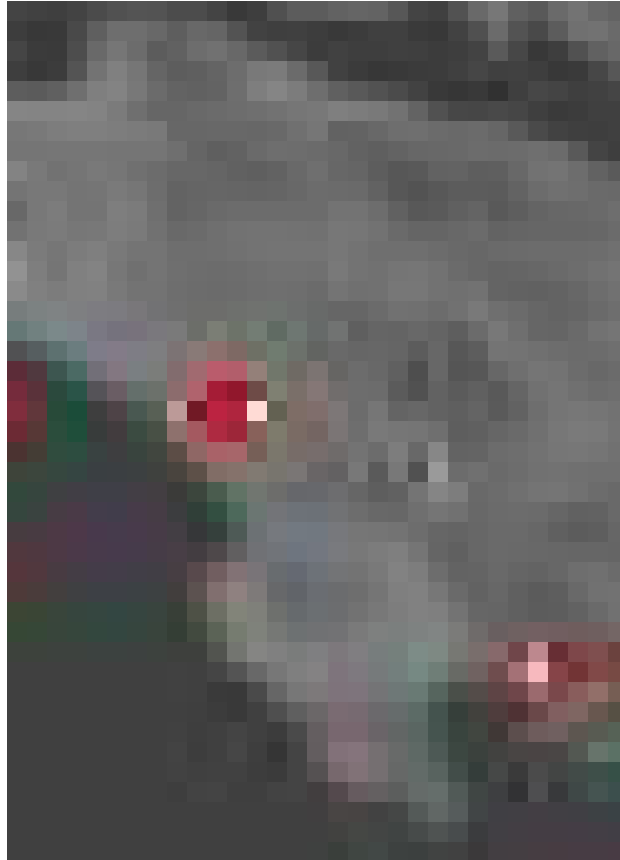
Ανίχνευση Δασικών Πυρκαγιών



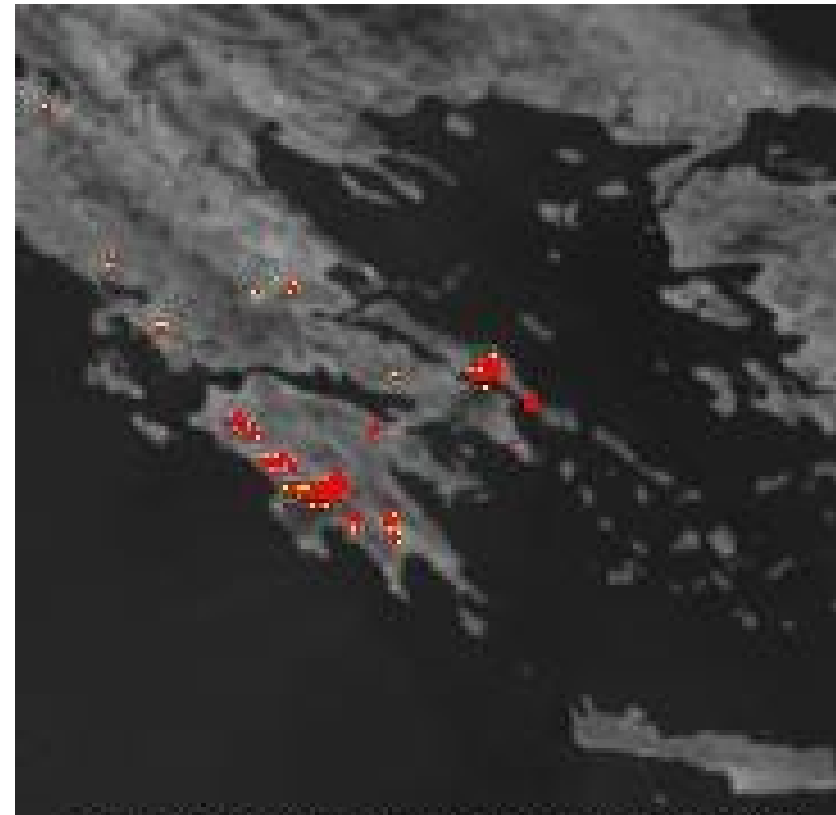
Ανίχνευση Δασικών Πυρκαγιών



Ανίχνευση Δασικών Πυρκαγιών



Ανίχνευση Δασικών Πυρκαγιών

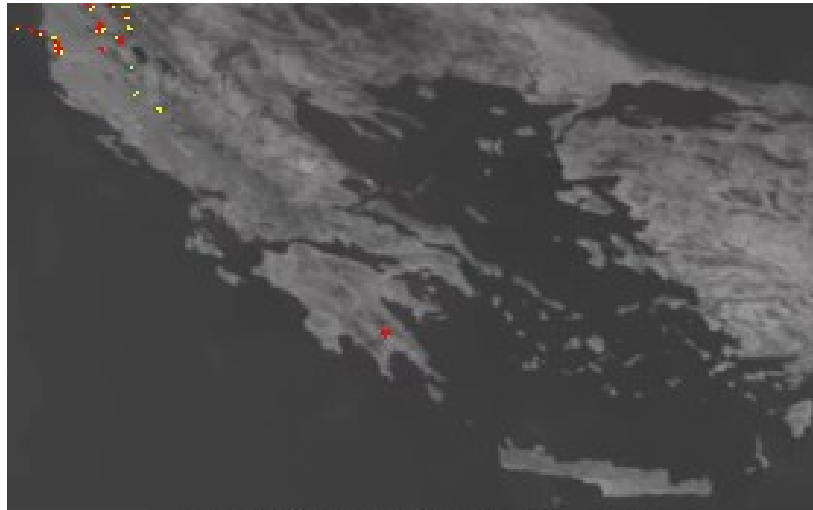


SEVIRI MIR 070825 1200 UTC

Ανίχνευση Δασικών Πυρκαγιών

		MODIS data		HFB records	
		Detected hot spots	No detection	Fire alarm	No alarm
MSG-SEVIRI	Detected hot spots	79 coincident (85%)	0 commission (cloud-free images)	204 coincident (82%)	1 commission (<1%)
	No detection	14 omissions (15%)		44 omissions (18%)	
	Sum	93 events (100%)		248 events (100%)	

Ανίχνευση Δασικών Πυρκαγιών



SEVIRI MIR 070823_1030 UTC

