

SINERGIES ENTRE SENSORS

Anna Tardà
Vicenç Palà

Àrea de Teledetecció

1. Introducció
2. Potencialitats i febleses del sensor CASI
3. Aplicacions del CASI junt amb altres sensors
4. Desenvolupament a l'ICC en la combinació de sensors
5. Conclusions

➤ Ús del sensor CASI a l'ICC

Estudis temàtics

Calibratge creuat amb altres sensors

➤ Producte millorat

Sensor CASI

+

combinació amb altres sensors

+

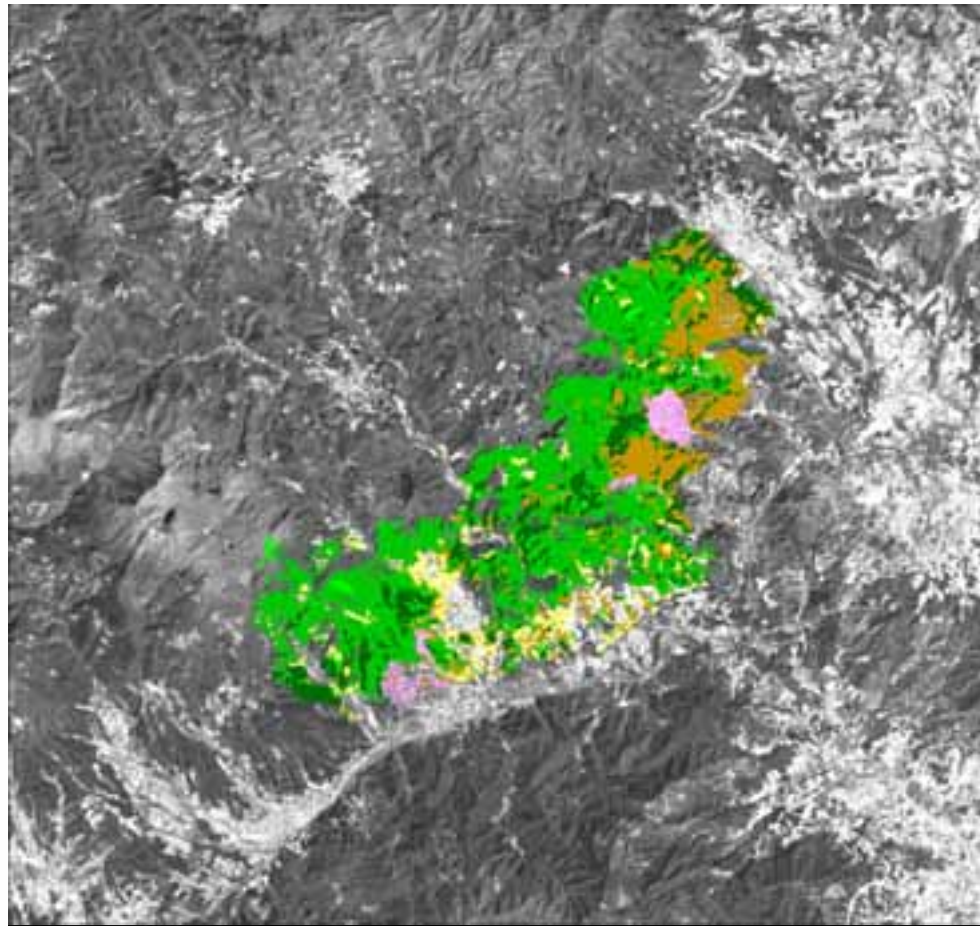
desenvolupament a l'ICC

➤ Situació actual i futura

Obra noves línies de treball i investigació multidisciplinars

PARC NATURAL DEL MONTSENY

Incendi forestal 1994: 9 048 ha



CASI

NDVI

NPDF

ACP

USOL

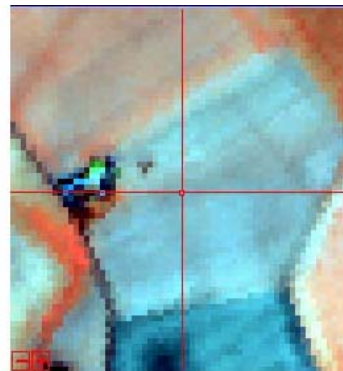
Agricultura de precisió: Evolució del conreu el mes de maig

03-05-2003

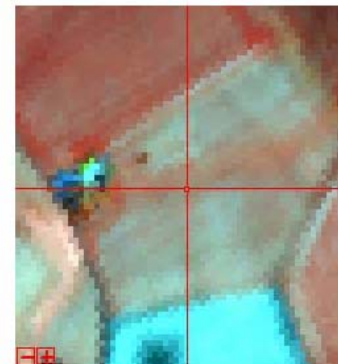
07-05-2003

30-05-2003

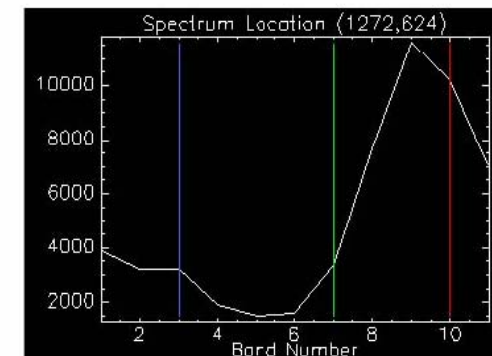
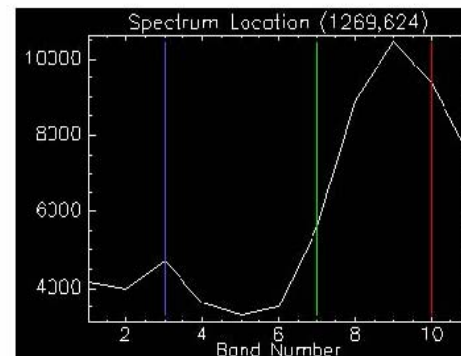
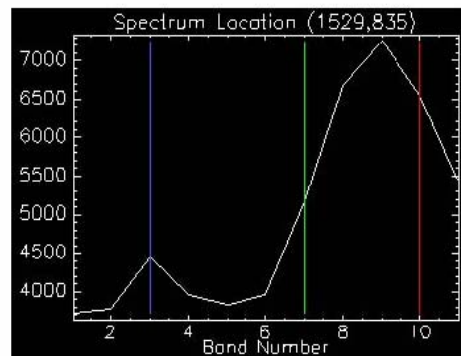
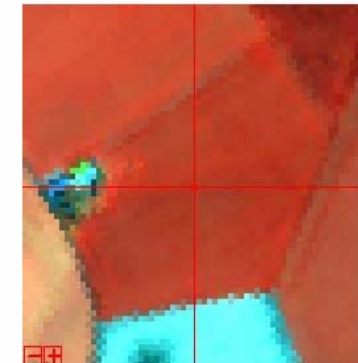
vol 1



vol 2

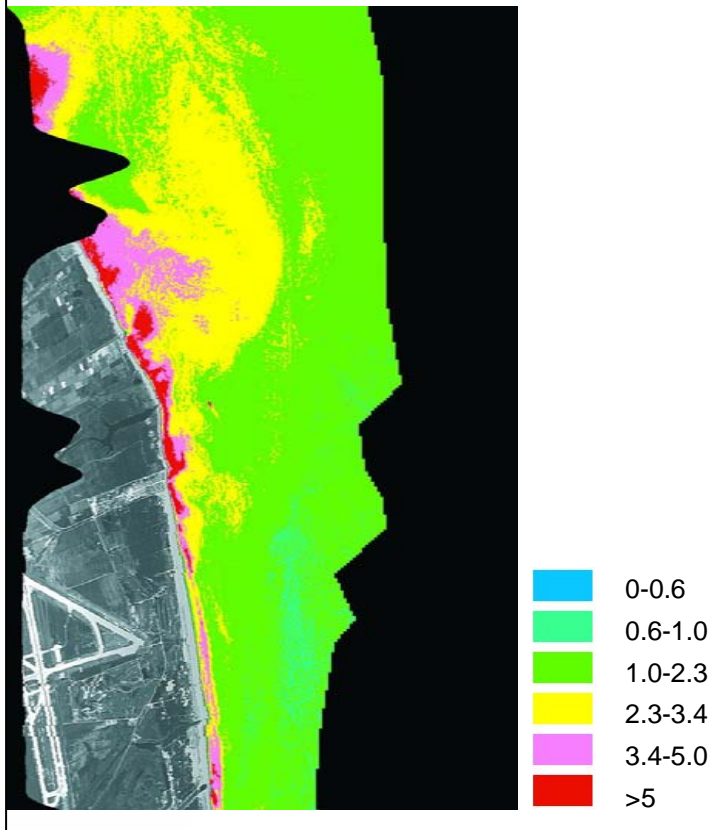


vol 3



Riu Llobregat: desembocadura

Paràmetre: Terbolesa(n.t.u)

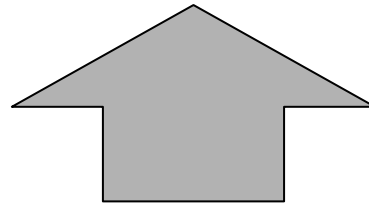


Aiguamolls de Santoña (Cantàbria)

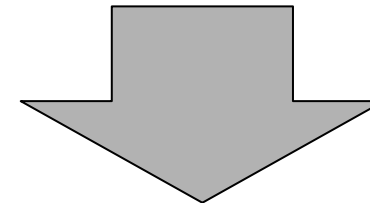


2. POTENCIALITATS I FEBLESES DEL CASI

POTENCIALITATS



FEBLESES

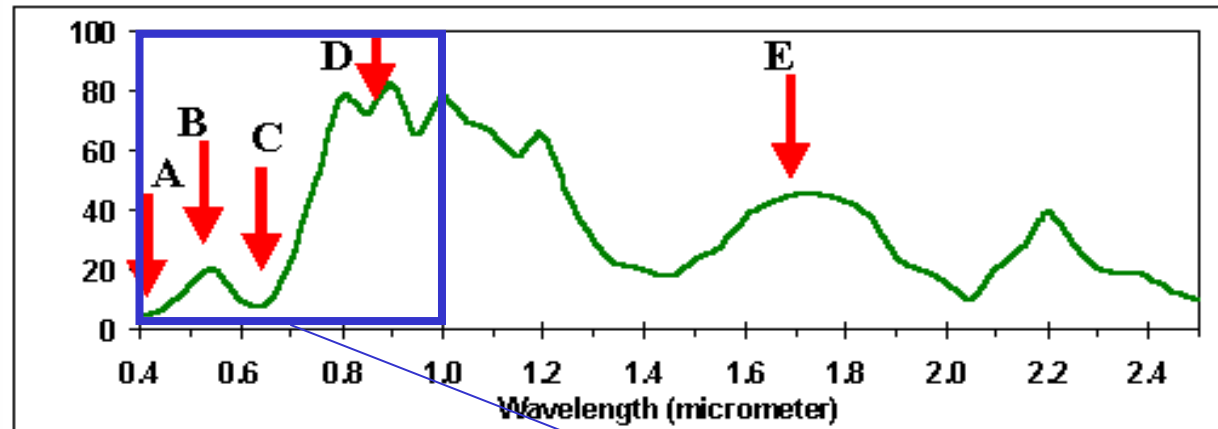


1	Alta precisió espectral	Rang espectral limitat
2	Alta resolució espacial	Restriccions avions
3	Flexibilitat d'operació	Planificacions complexes, limitacions
4	Maquinari i programari propi	Manca de disponibilitat temporal, econòmica

2. POTENCIALITATS I FEBLESES DEL CASI

Resolució espectral

Signatura espectral de la vegetació



Regió espectral del CASI, 411 a 958 nm

- A: Blau, reflectància baixa
- B: Verd, pic
- C: Vermell, reflectància baixa
- D: Infraroig proper, reflectància més alta que en el visible
- E: Depèn segons el contingut d'aigua i l'espècie

2. POTENCIALITATS I FEBLESES DEL CASI

Resolucions espacials i espectrals

Altitud		Resolució espacial	Resolució espectral	
peus	metres		Mode espacial	Mode espectral
1225	373	0.5 x 0.5	12	16
2451	747	1 x 1	12	16
3667	1121	1.5 x 1.5	22	32
4903	1494	2 x 2	27	36
6128	1868	2.5 x 2.5	30	48
7354	2242	3 x 3	30	72
9806	2989	4 x 4	30	96
14709	4484	6 x 6	30	144
36773	11211	15 x 15	30	288

Helicòpter

Cesna Citation

2. POTENCIALITATS I FEBLESES DEL CASI

Planificació passades

➤ **Efectes d'il·luminació**

Ombres dels objectes

Brillantor excessiva (*hotspot*)

Efectes de reflectivitat bidireccional (BRDF)

Afectació transversal de passada

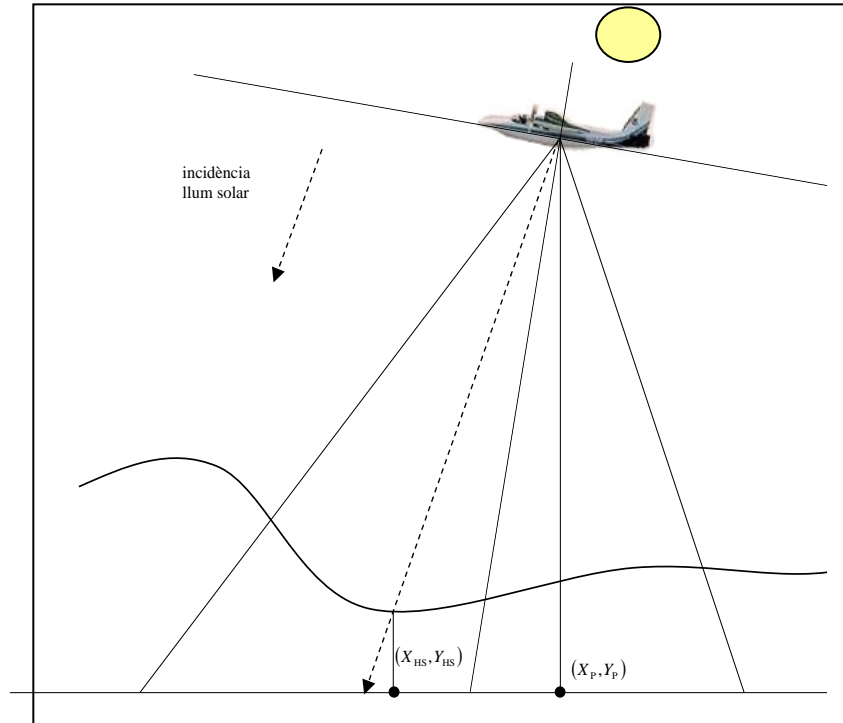
➤ **Efectes atmosfèrics**

Cirrus en alçada

Cobertura parcial de núvols

Calitja, boira, bromes

Afectació llongitud de la passada



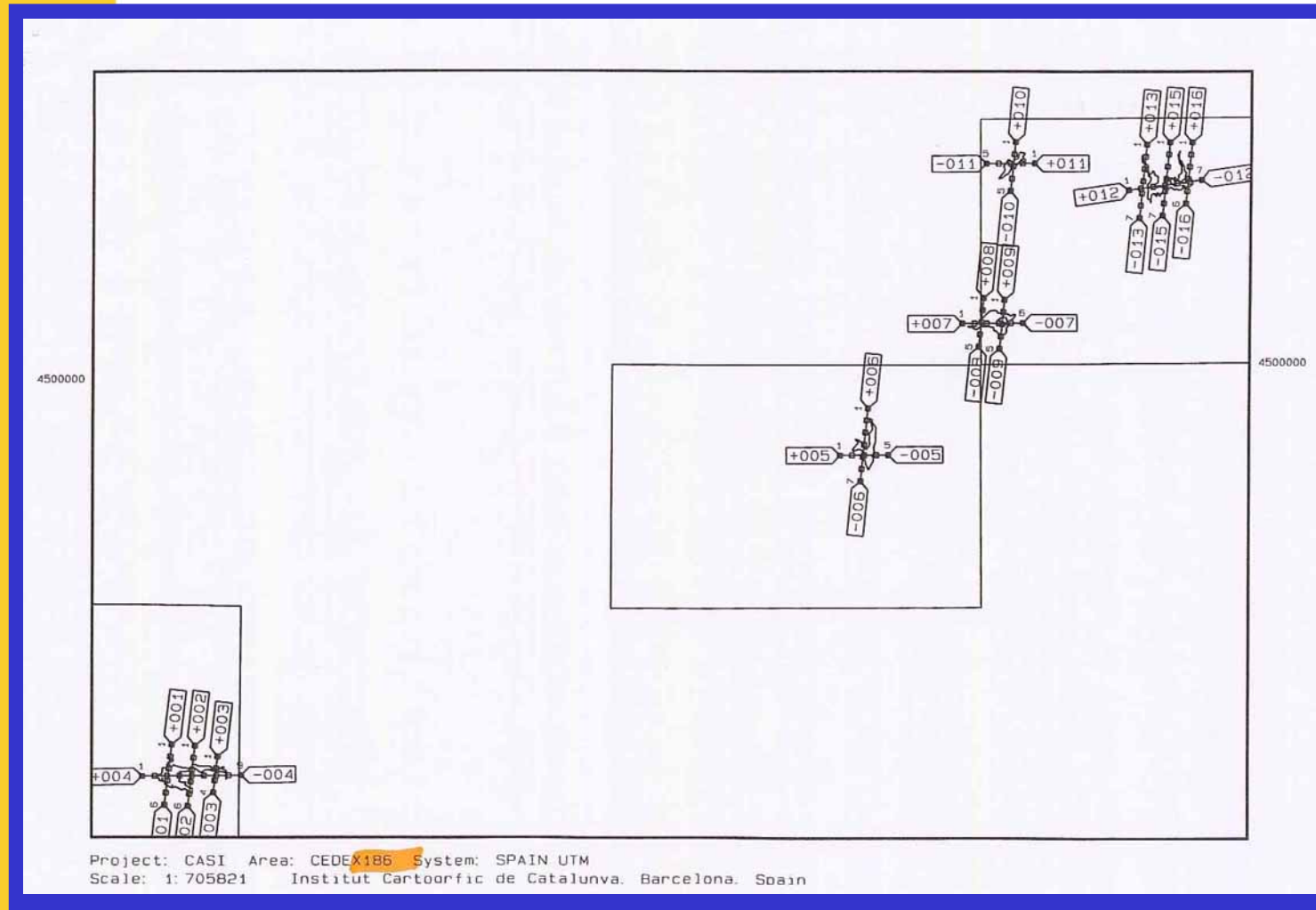
Orientació inadequada: Pèrdua de qualitat imatge.

És difícil de recuperar en les posteriors correccions atmosfèriques, ja sigui per models de transferència radiativa o per mètodes empírics.

2. POTENCIALITATS I FEBLESES DEL CASI

Planificació dels vols

Pla de vol per al dia 22-09-2004



Heading
Línies de vol

104°

119°

146°

186°

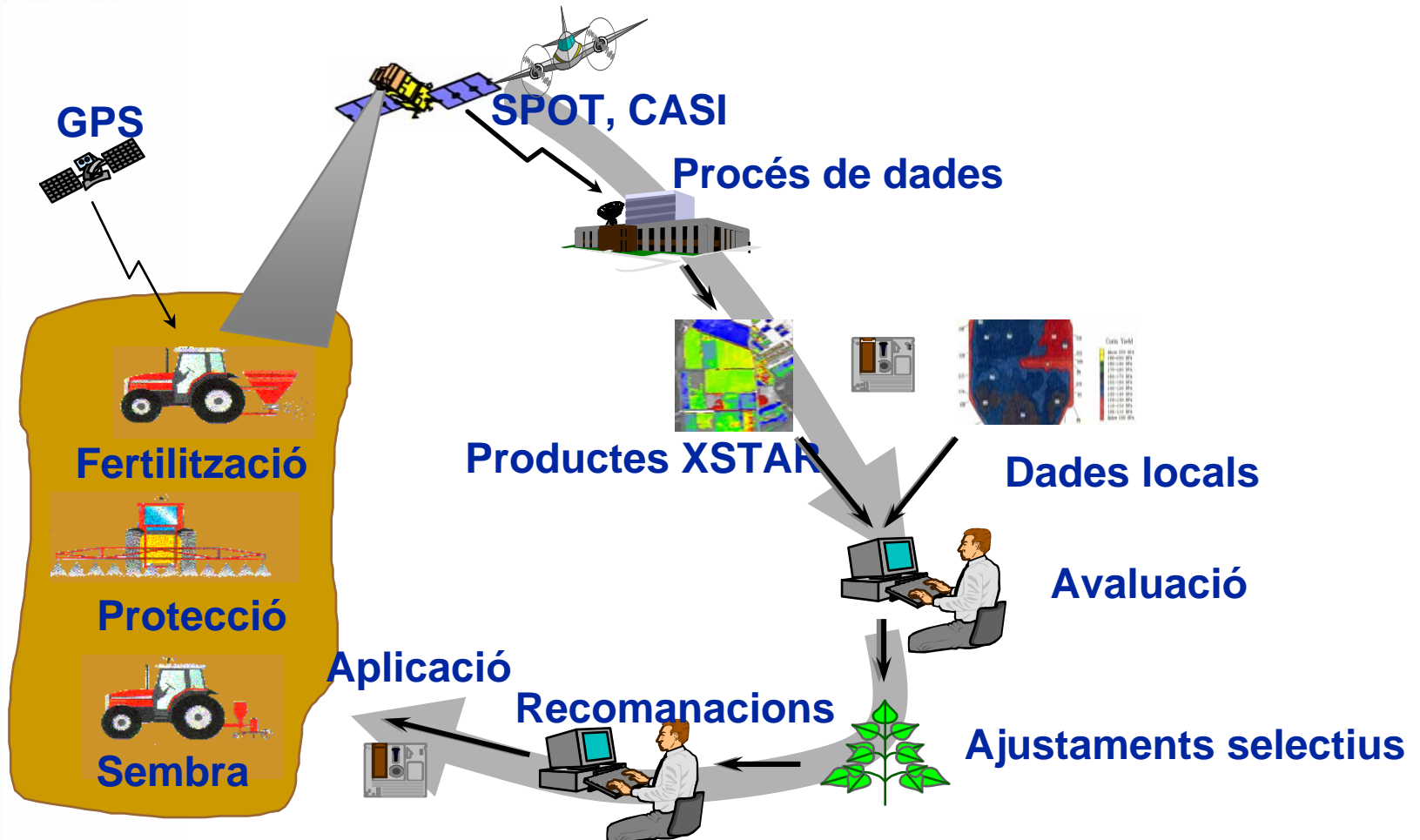
- **CASI / Imatge satèl·lit (SPOT, MERIS, etc..)**
 - ICC subministra ortoimatges CASI amb correcció radiomètrica i geomètrica
 - Projectes de agricultura de precisió (Infoterra) i de qualitat d'aigües continentals (CEDEX)

- **CASI / LIDAR**
 - Multitemporalitat de les imatges CASI
 - Component altimètrica
 - Projecte CREAM

- **CASI / LIDAR / DMC**
 - Multitemporalitat i combinació de dades dels tres sensors
 - Projectes Llenyosos DAR, Montseny DIBA

- **CASI / DMC / Radiòmetre de camp**
 - Simultaneïtat de dades amb els tres sensors
 - Projecte ICC: Test radiomètric

3. APLICACIONS DEL CASI AMB ALTRES SENSORS CASI/SPOT





INSTITUT CARTOGRÀFIC
DE CATALUNYA

3. APLICACIONS DEL CASI AMB ALTRES SENSORS CASI/MERIS

Estudi de qualitat d'aigües

➤ **Objetiu:**

Obtenir models d'inversió per a la clorofil·la *a* i altres pigments fotosintètics en els embassaments de l'Estat Espanyol

➤ **Mètode:**

Prendre de forma simultània mostres superficials de paràmetres físics i les imatges CASI i combinar les dades amb les imatges del sensor MERIS

➤ **Producte final:**

Mapes de la biomassa i composició del fitoplacton per a grans grups d'algues



Lidar Optech ALTM3025

➤ **Mesures directes:**

Posició i alçada de l'arbre

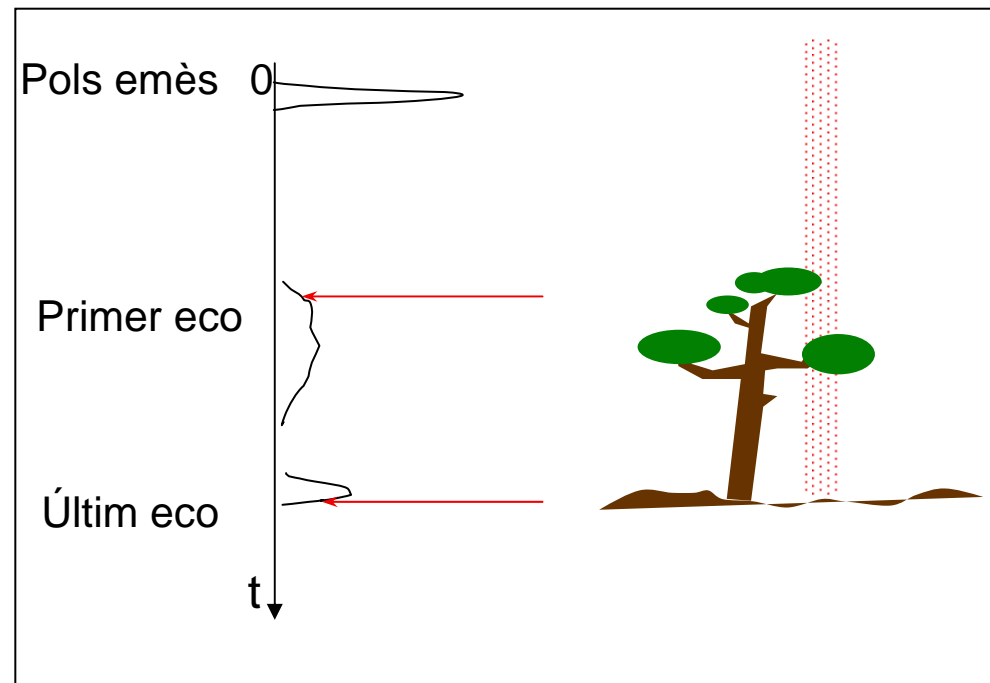
Àrea de la capçada

➤ **Paràmetres
calculats:**

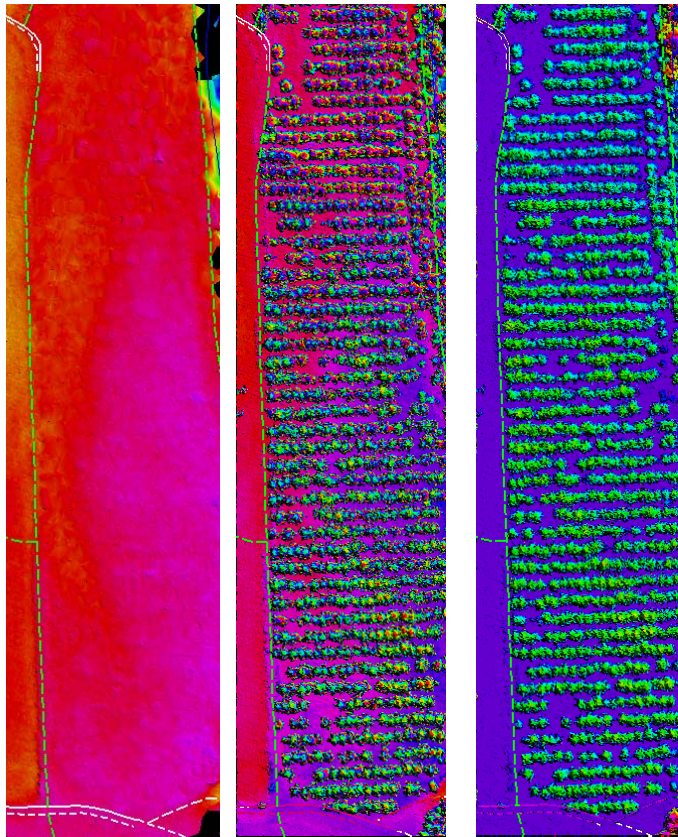
Índex de penetració:
fracció cabuda/coberta

Percentils de punts amb
la distribució vertical
de les fulles

➤ **No discrimina
espècies**



3. APLICACIONS DEL CASI AMB ALTRES SENSORS CASI/LIDAR



MDT

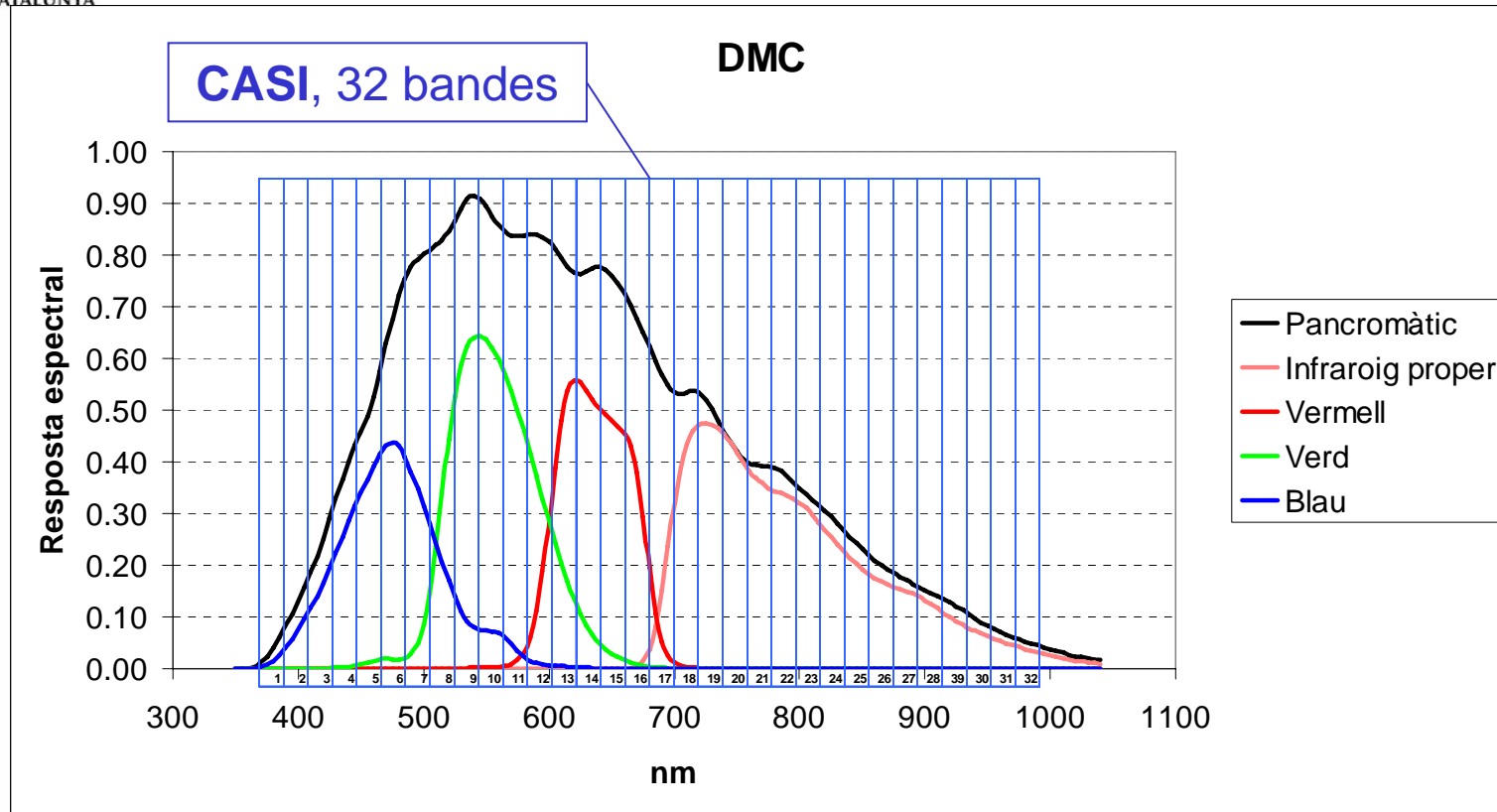
MDS

MDSA



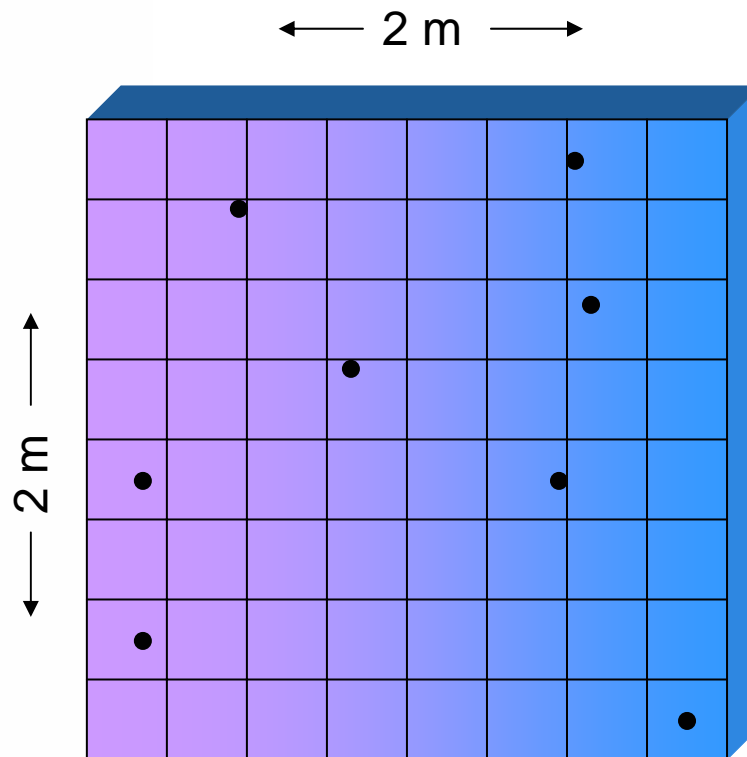
Plantació de plàtans (*platanus x hispanica*) a Vila-Roja, a prop del riu Onyar. 1.94 punts/m²

3. APLICACIONS DEL CASI AMB ALTRES SENSORS CASI/LIDAR/DMC



3. APLICACIONS DEL CASI AMB ALTRES SENSORS CASI/LIDAR/DMC

Informació combinada dels 3 sensors:



CASI: 1 píxel de 2 m,
27 o 36 bandes

DMC: 64 píxels de 25 cm,
4 bandes

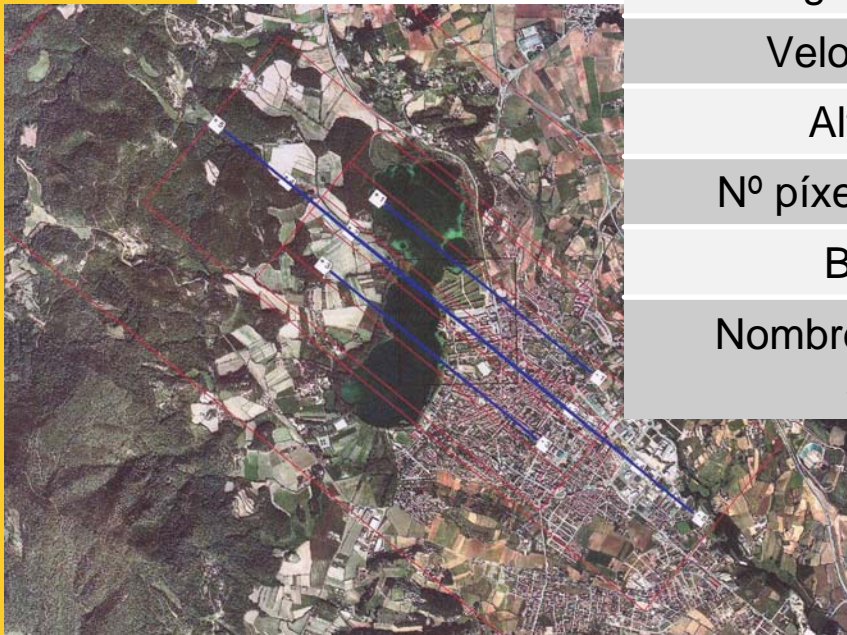
LIDAR: 1 pols/m²,
2 ecos/ m²
8 alçades

3. APLICACIONS DEL CASI AMB ALTRES SENSORS CASI/DMC/Radiòmetre de camp

Test radiomètric

2005

Banyoles



Nom de la configuració CASI	K032e015	K032e30	K032e060
Mínim temps d'integració(ms)	22	43	82
Temps d'integració(ms)	25	48	86
Amplada píxel (m)	1.5	3	6
LLargada píxel (m)	1.5	3	6
Velocitat (knt)	116,6	121,0	135,0
Altura (ft)	3677	7354	14709
Nº píxels espacials	549	549	549
Bandes	32	72	144
Nombre de bandes sumades	9	4	2

Pla de vol CASI/DMC

3. APLICACIONES DEL CASI AMB ALTRES SENSORS CASI/DMC/Radiòmetre de camp



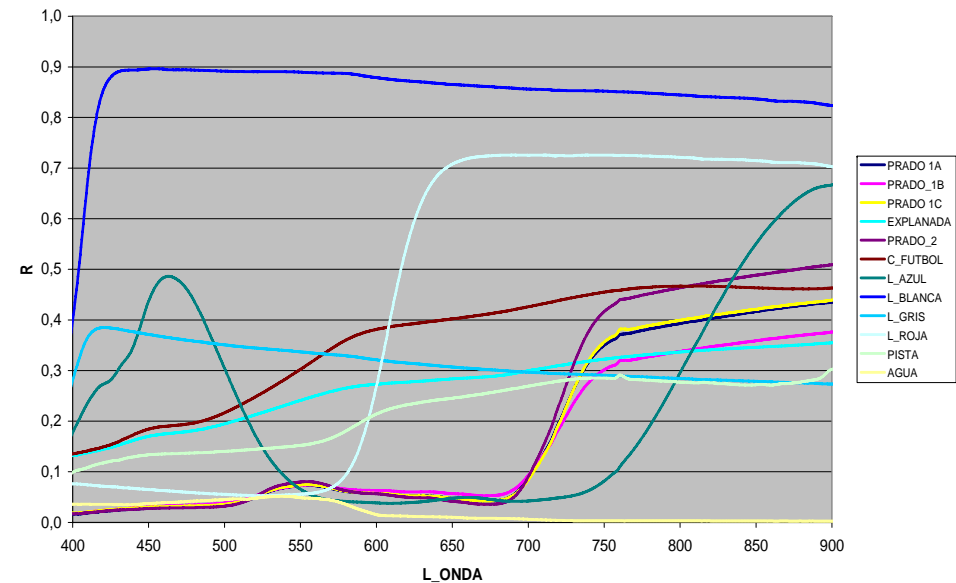
SpectralonTM



Àrea Test: Camp de futbol

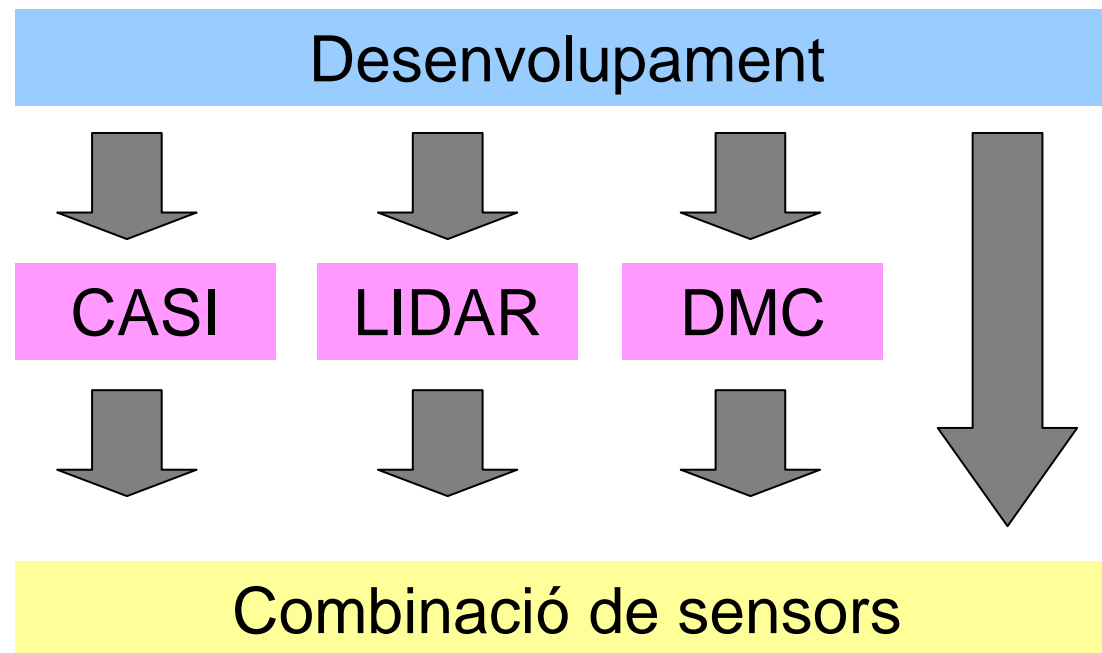
Espectrorradiòmetre ADS-FR

REFLECTANCIAS BANYOLES



Mesures de les àrees test (*targets*)

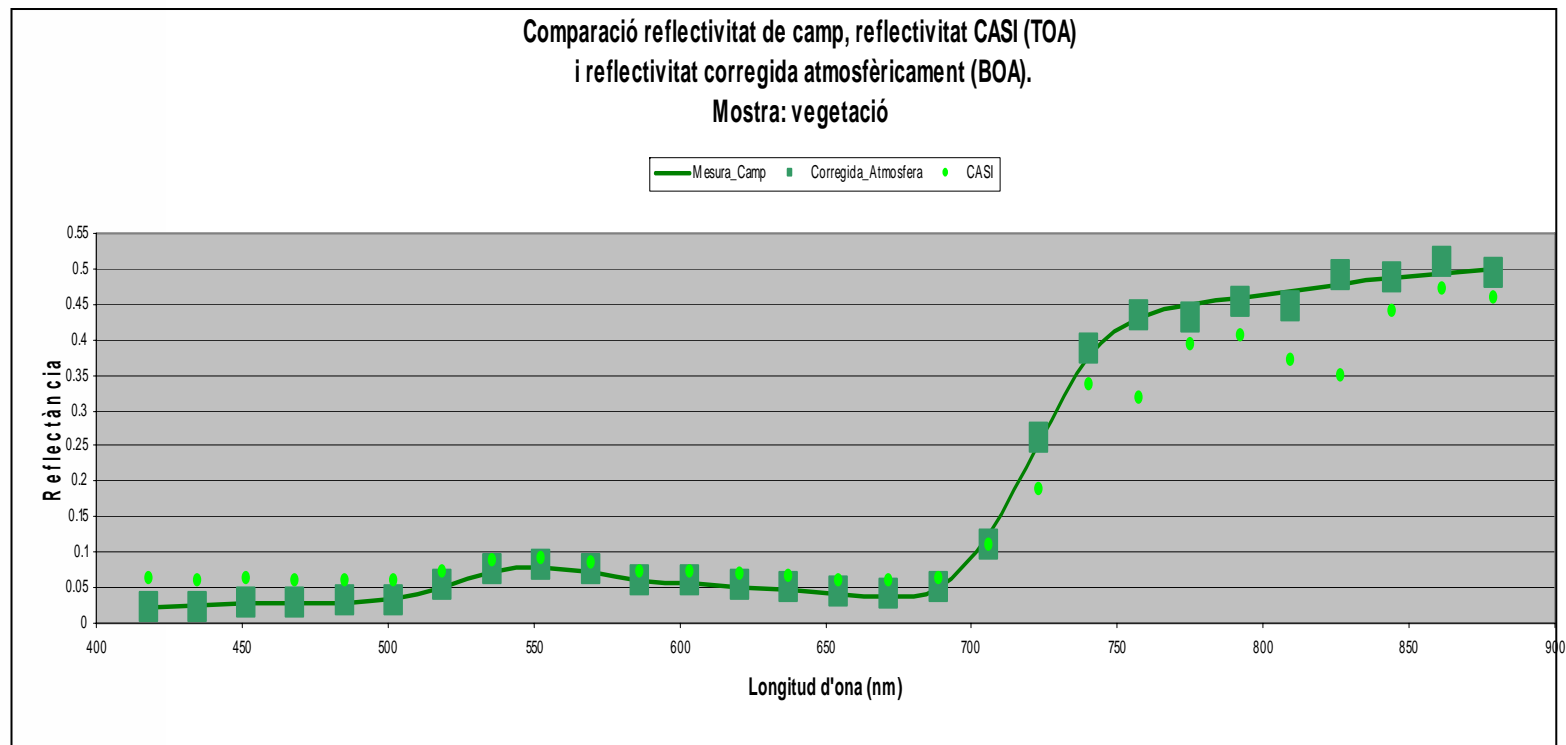
4. DESENVOLUPAMENT EN LA COMBINACIÓ DE SENSORS



4. DESENVOLUPAMENT EN LA COMBINACIÓ DE SENSORS CASI



- Milliores en les correccions atmosfèriques, càlcul de reflectàncies i control de la llum incident
- Càlcul de paràmetres biofísics



4. DESENVOLUPAMENT EN LA COMBINACIÓ DE SENSORS LIDAR

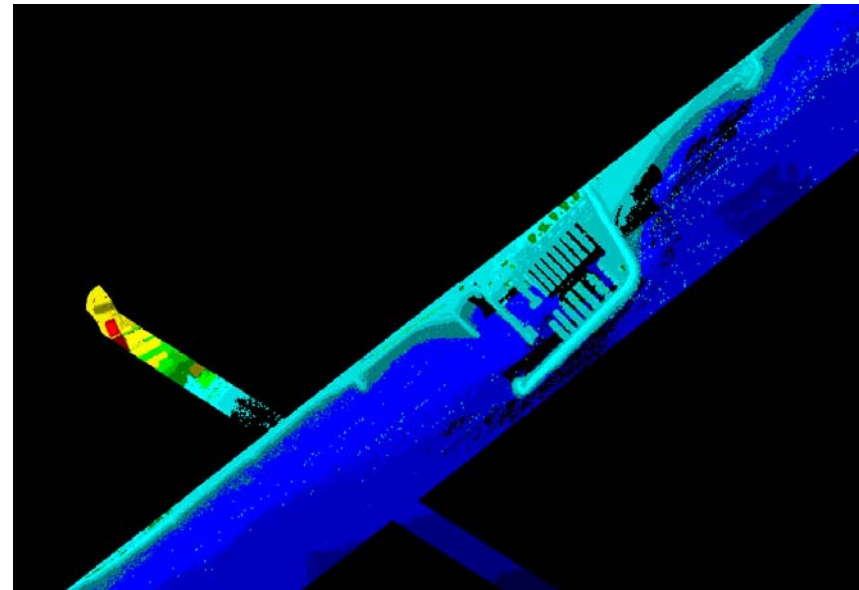


➤ **Adquisició d'un nou LIDAR**

- Densitat de punts més alta
- Millorar de la precisió
- Aprofitament de la intensitat

➤ **Estudis batimètrics**

- Estudi pilot realitzat
- Combinació amb CASI per estudi de qualitat d'aigües



Port de Mataró

Lidar HewkEye II

Fondària fins a 22 m

0,25 punts/m²

4. DESENVOLUPAMENT EN LA COMBINACIÓ DE SENSORS

DMC



- Calibratge creuat amb el sensor CASI
- Control de color
- Introduir les correccions atmosfèrica en la via de la producció fotogramètrica
- Ús de la DMC com a sensor de Teledetecció

DMC: Canvi d'espais de color



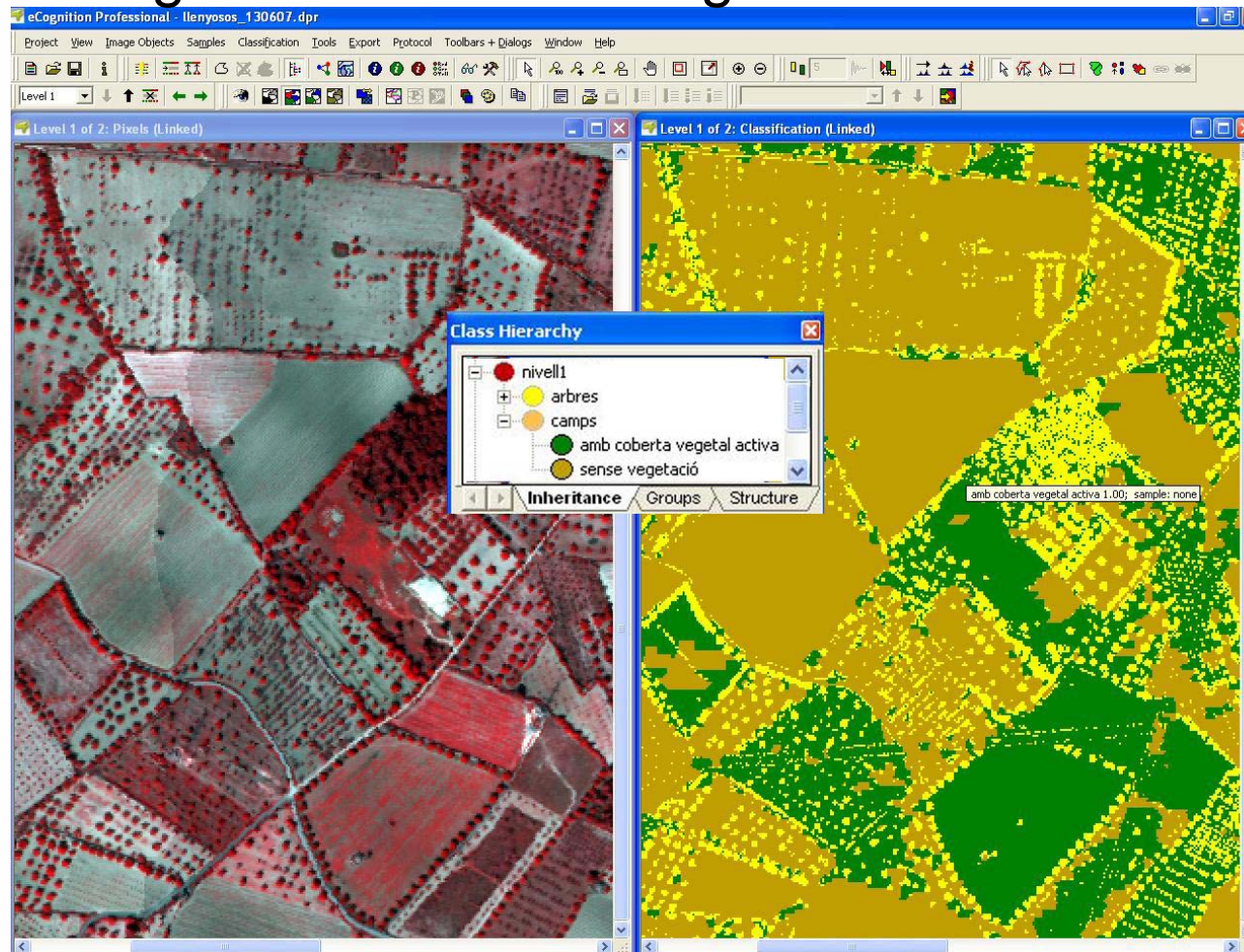
4. DESENVOLUPAMENT EN LA COMBINACIÓ DE SENSORS

Explotació de dades combinades



INSTITUT CARTOGRÀFIC
DE CATALUNYA

Programari extern: eCognition



- **CASI**
 - Aporta coneixement espectral dels usos i cobertes
- **CASI amb altres sensors**
 - Resolt algunes de les seves limitacions (resolució espacial, component altimètrica)
 - Resolt mancances d'altres sensors
- **L'ICC aposta per a la combinació de sensors en treballs de precisió temàtica**
 - Desenvolupament en diferents àrees de l'ICC: Teledetecció Geodèsia, Fotogrametria
- **L'ICC**
 - Crea una situació privilegiada en el nostre país per realitzar recerca, desenvolupament i producció en projectes basats en el coneixement hiperespectral
 - Està obert a col·laborar i donar suport a totes les iniciatives que puguin conduir a nous serveis i aplicacions