



# Studio della vegetazione acquatica e spondale tramite telerilevamento



- Mariano Bresciani, Claudia Giardino
- CNR-IREA, Milano

Quadro conoscitivo da dati ottici telerilevati nell'ambito del Progetto OSTR

## *Indice della Presentazione*

**Introduzione**

**Contestualizzazione della ricerca nel progetto Osservatorio del Lago Trasimeno**

**Risultati sull'analisi dell'Uso del Suolo**

**Studio della vegetazione a canneto**

**Studio delle macrofite acquatiche**

**Utilizzo dell'immagine iperspettrale MIVIS**

**Considerazioni generali**

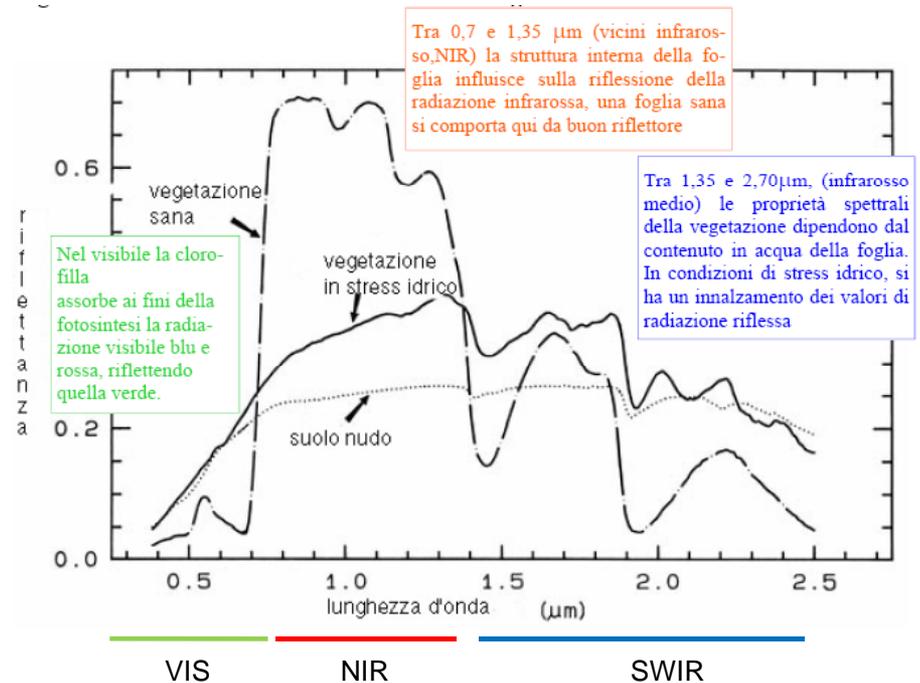
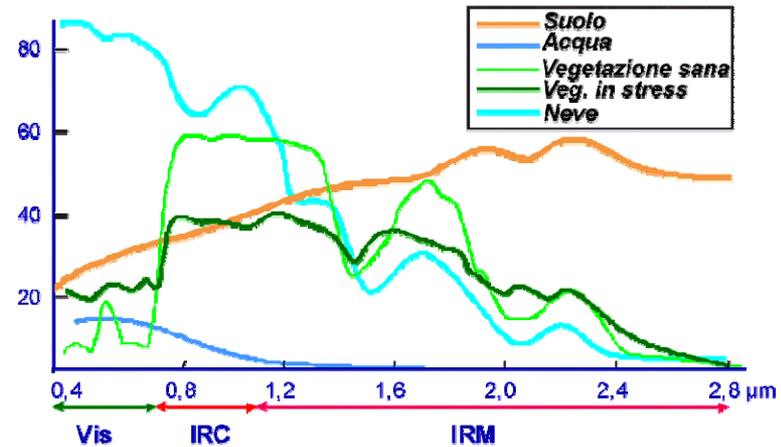
**Prospettive future**

## Introduzione

L'analisi della risposta spettrale delle superfici permette la loro distinzione e può fornire informazioni sullo stato di salute.

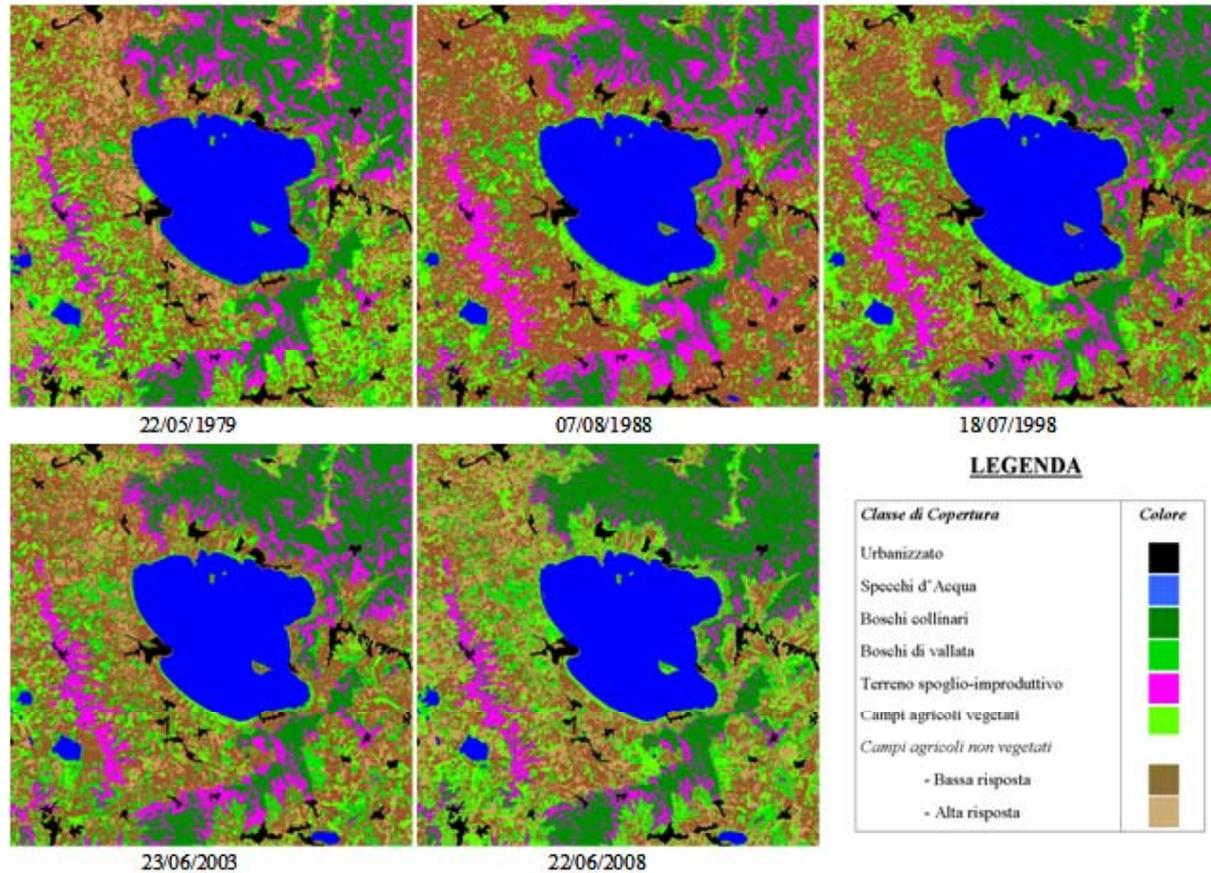
Il comportamento spettrale della vegetazione dipende principalmente da due fattori:

- le caratteristiche chimico/fisiche delle foglie e delle altre componenti della pianta
- l'aggregazione dei singoli elementi (foglie, rami) e la struttura complessiva della pianta (*canopy*)





## Uso del suolo



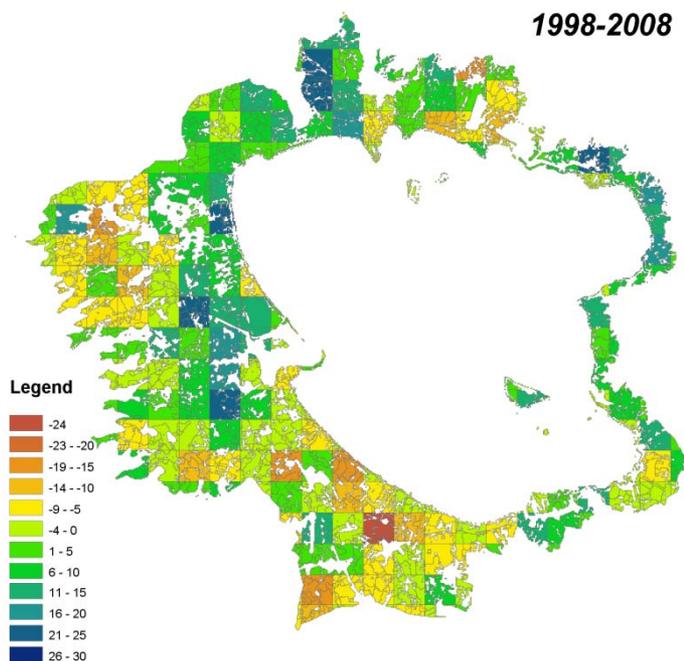
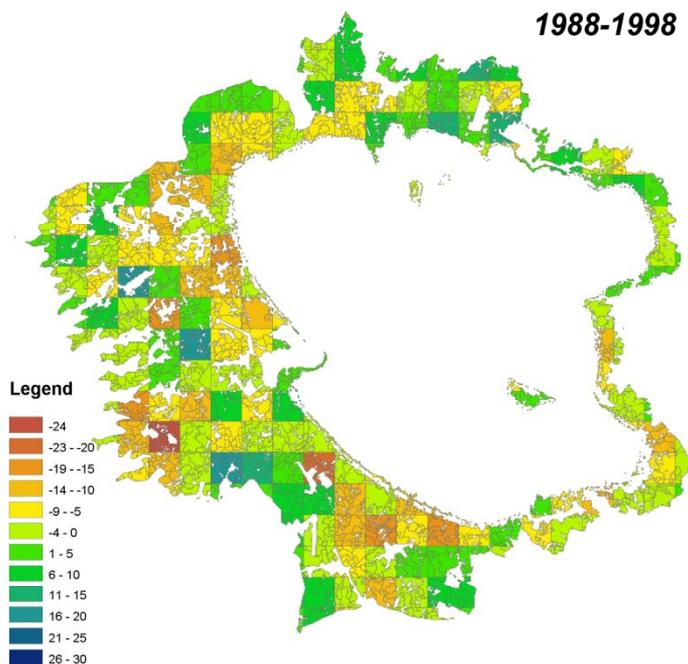
Class	MSS 1979	TM 1988	TM 1998	ASTER 2003	ALOS 2008
<i>Urbano*</i>	2.76	2.76	2.87	2.87	2.87
<i>Specchi d'acqua</i>	39.17	39.13	39.16	38.94	39.07
<i>Campi agricoli**</i>	34.66	34.85	33.25	32.78	30.87
<i>Terreno spoglio-improduttivo</i>	7.25	9.05	7.03	7.50	4.91
<i>Bosco***</i>	16.16	14.21	17.68	17.91	22.27

\* provenienti da dati CORINE Land Cover del 1990 e 2000

\*\* provenienti dalla fusione delle classi Campi agricoli vegetati e Campi agricoli non vegetati (ad alta e bassa riflettività)

\*\*\* provenienti dalla fusione delle classi di Bosco collinare e Bosco di pianura.

## Uso del suolo

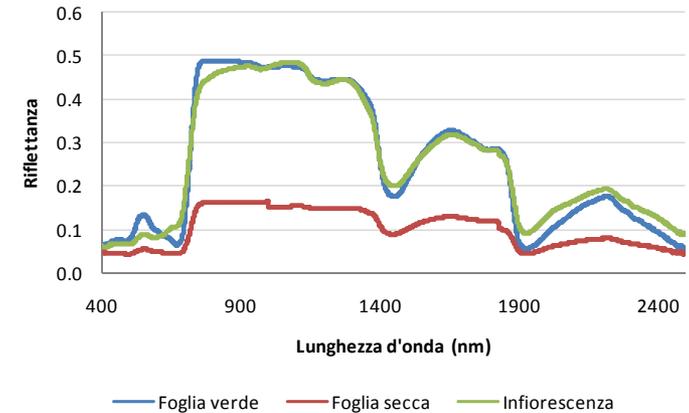
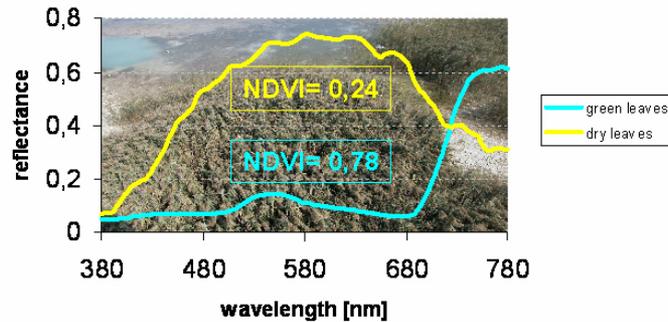
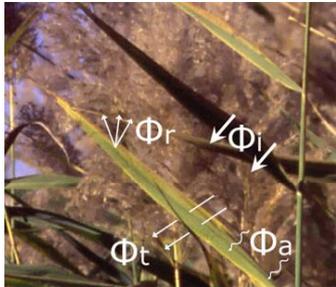


Una diminuzione del numero di poligoni all'interno di una cella indica una tendenza all'omogeneizzazione e all'aumento della dimensione media degli appezzamenti dedicati all'utilizzo agricolo, mentre un aumento del numero di poligoni per cella indica una tendenza viceversa alla parcellizzazione del territorio agricolo e alla relativa diminuzione delle dimensioni medie degli appezzamenti.

Non emergono pattern specifici di cambiamento, se non una prevalenza lieve nell'aumento della frammentazione agricola sulla sponda sud-occidentale del lago Trasimeno.

## Studio della vegetazione a canneto

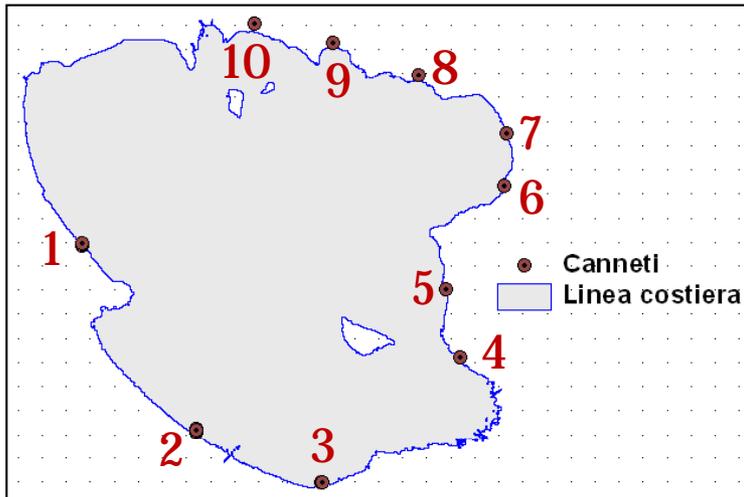
### La risposta dei canneti



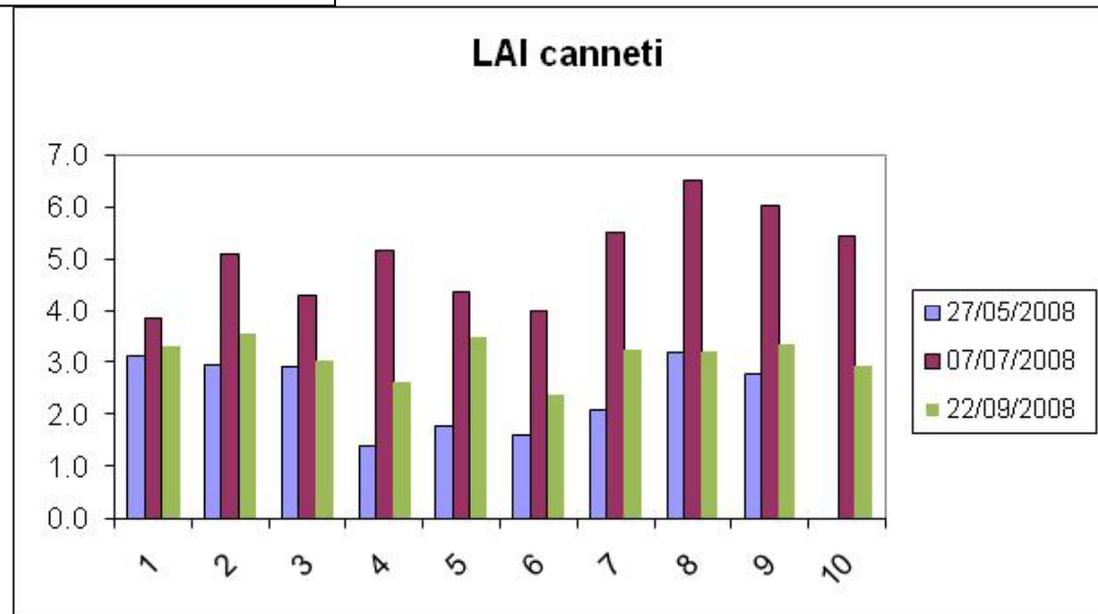
### ATTIVITA' DI RICERCA

- Stato di salute da misure radiometriche di campo (LAI)
- Stato di salute da immagini satellitari: Applicazione di Indici di Vegetazione (NDVI)
- Calcolo delle dimensioni dei canneti e variazioni temporali da dati satellitari

## Canneti: Stato di salute da misure radiometriche di campo

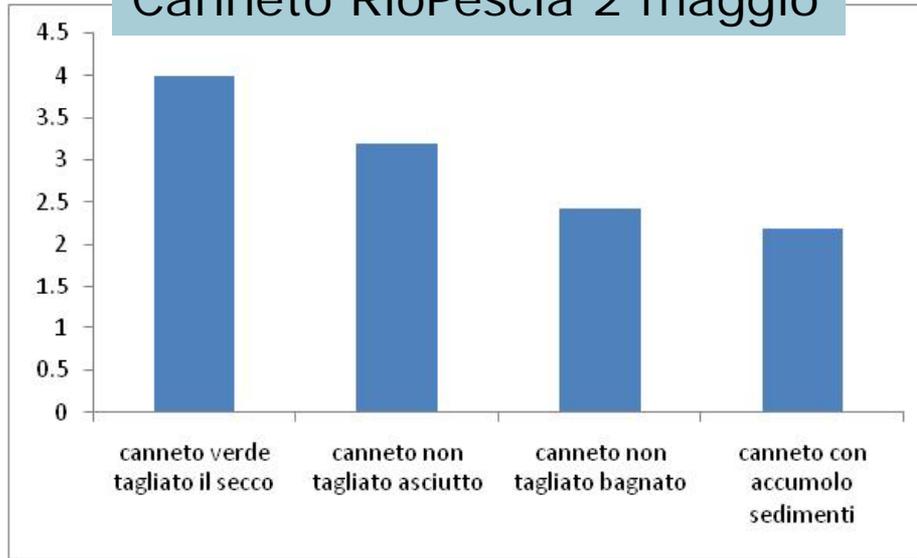


- Maggio: fase vegetativa molto attiva (Cannucce prive di infiorescenza)
- Luglio: fase vegetativa molto intensa (Alcune Cannucce con infiorescenze)
- Settembre : fase vegetativa ridotta (Cannucce con infiorescenza, inizio quiescenza)



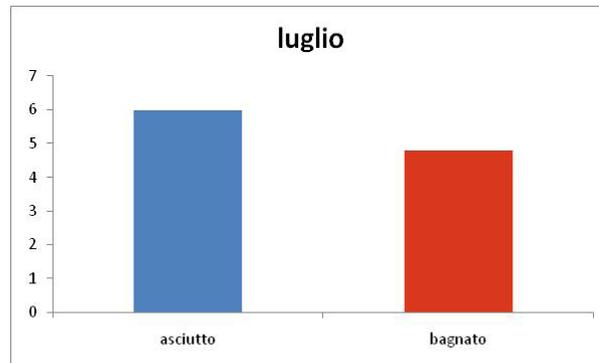
## Canneti: Stato di salute da misure radiometriche di campo

### Canneto RioPescia 2 maggio



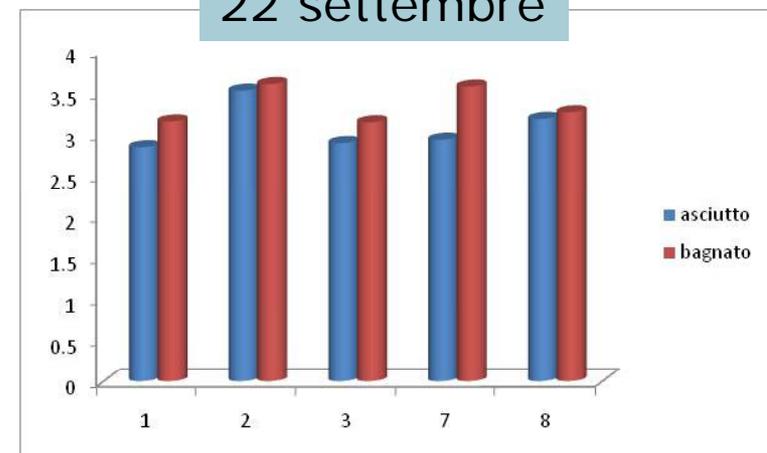
All'interno dello stesso canneto, c'è una grande diversità dell'indice di area fogliare.

### luglio



Valori Medi di LAI (confronto tra più canneti non bagnati dalle acque del lago con canneti bagnati).

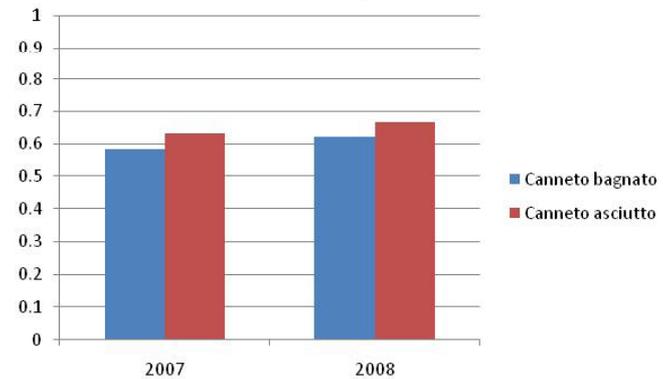
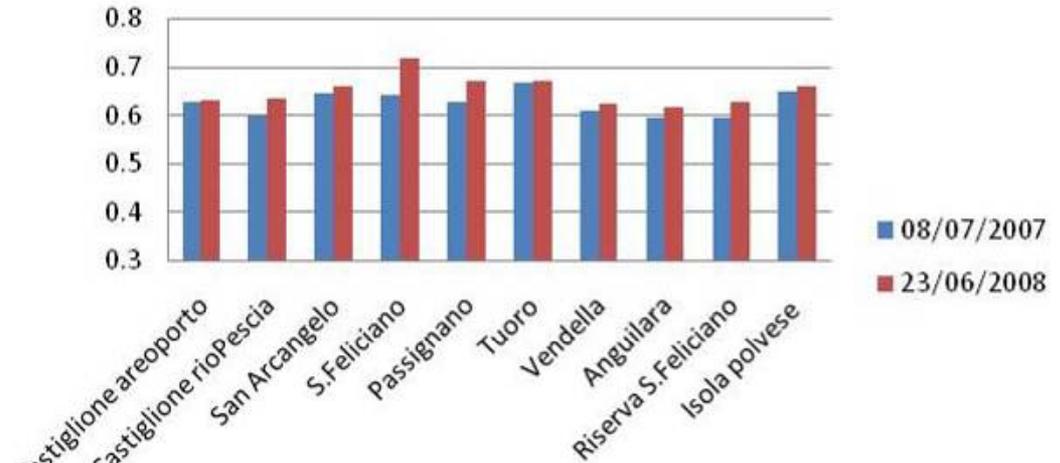
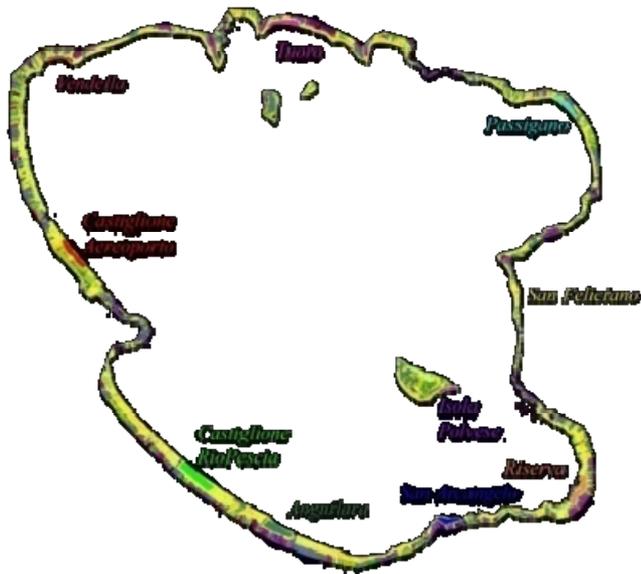
### 22 settembre



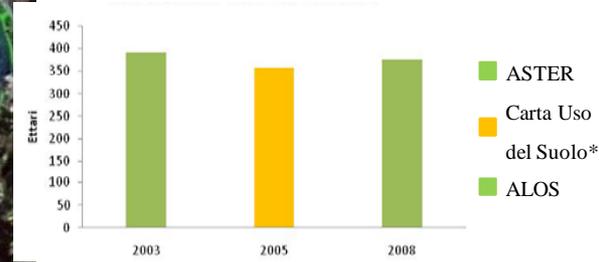
# Canneti: Stato di salute da immagini satellitari



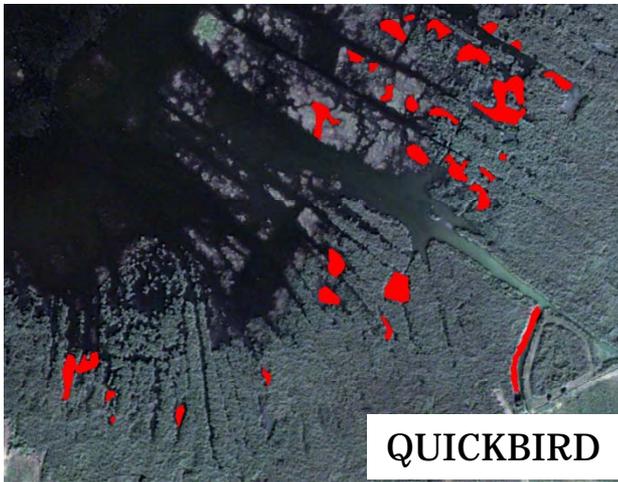
$$NDVI = \frac{\text{Rif. } 780\text{nm} - \text{Rif. } 672\text{nm}}{\text{Rif. } 780\text{nm} + \text{Rif. } 672\text{nm}}$$



*Canneti: Variazioni areali dei canneti*

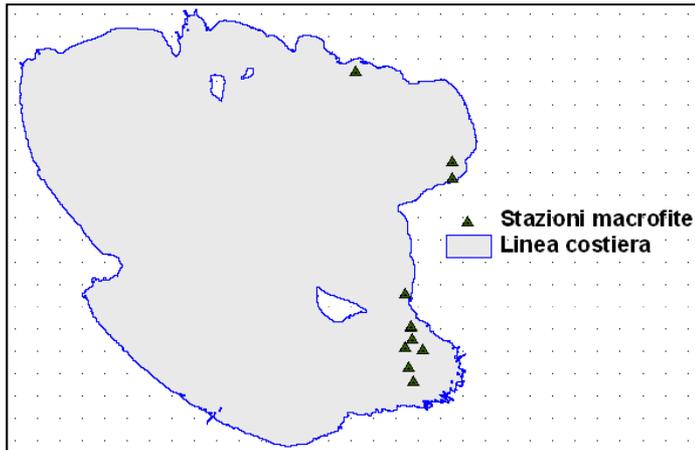


•Da Vegetazione, habitat di interesse comunitario, uso del Parco del Lago Trasimeno. Parco del Lago Trasimeno, 15 dicembre 2005.



Quantificazione della formazione di piscine interne ai canneti (Oasi di Panicale): si sono persi 0.55 ha di vegetazione dal 2004 al 2005

## Studio delle macrofite acquatiche



*Ceratophyllum demersum*



*Chara sp*



*Myriophyllum spicatum*



*Najas marina*



*Potamogeton crispus*



*Potamogeton lucens*



*Potamogeton perfoliatus*

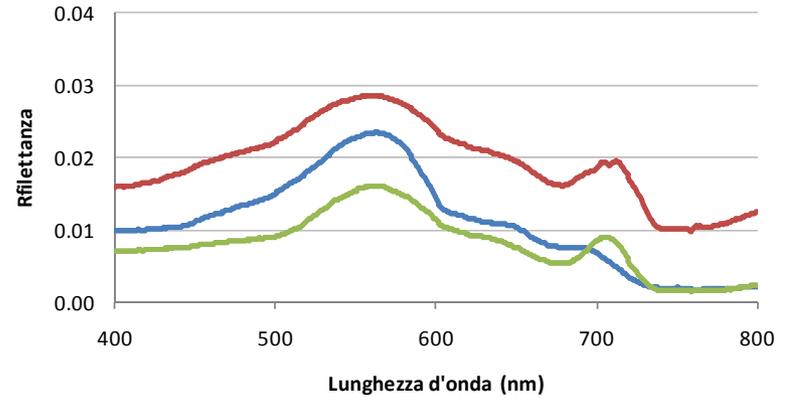


*Potamogeton pectinatum*

### ATTIVITA' DI RICERCA

- Caratterizzazione spettrale delle differenti specie, creazione database
- Valutazione della variabilità spettrale
- Calcolo delle dimensioni delle praterie di macrofite acquatiche e variazioni temporali da dati satellitari

# Caratterizzazione spettrale delle macrofite acquatiche



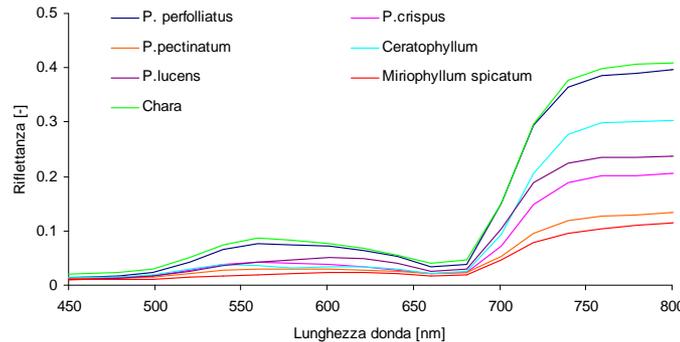
— Acqua priva di macrofite — Prateria affiorante — Prateria sommersa

$$Rrs(\vartheta, \phi; \lambda) = \frac{Lw - Lsky \cdot \rho_F}{Lref \cdot \rho_S \cdot \pi}$$

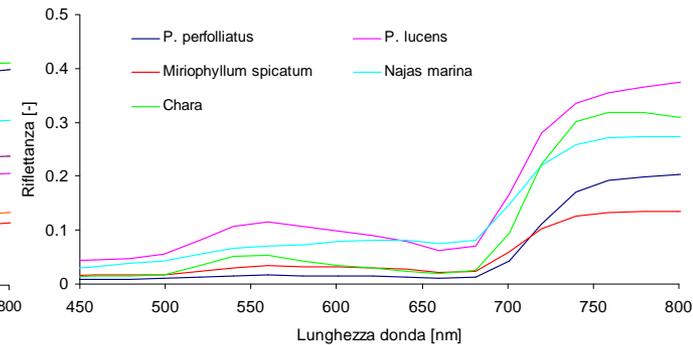


$Lu(O+; l) =$  Upwelling radiance above the surface  
[Wm<sup>-2</sup>sr<sup>-1</sup>]

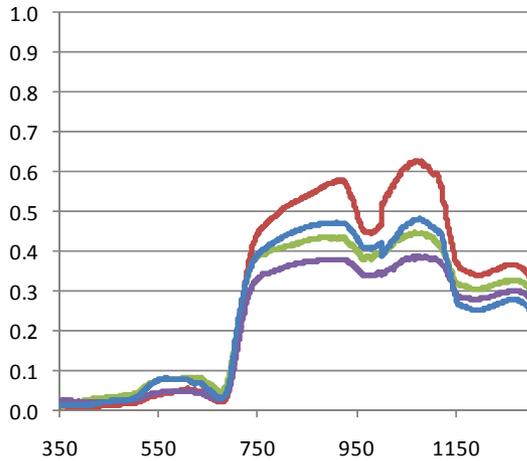
Maggio 2008



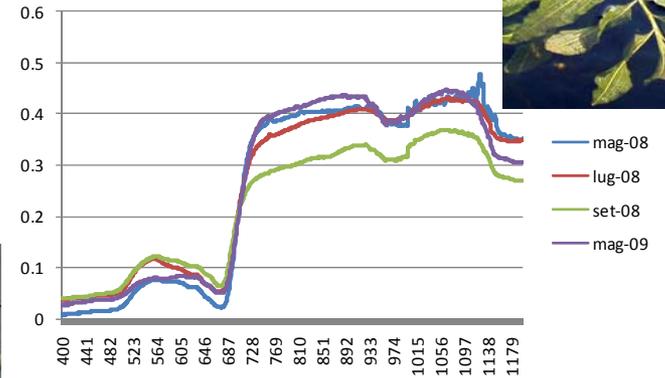
Luglio 2008



## Caratterizzazione spettrale delle macrofite acquatiche

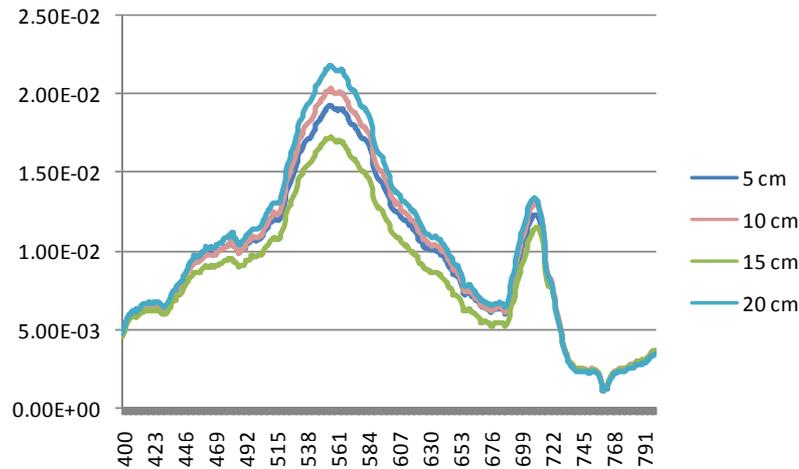


- Potamogeton lucens
- Najas sp.-P.perfoliatus
- Myriophyllum spicatum
- Potamogeton crispus



Variabilità della firma spettrale in base alla specie

Variabilità della firma spettrale in base alla stagione



Variabilità della firma spettrale in base allo spessore d'acqua sovrastante

*Macrofite acquatiche: Variazioni areali delle macrofite acquatiche*

ASTER (2003)

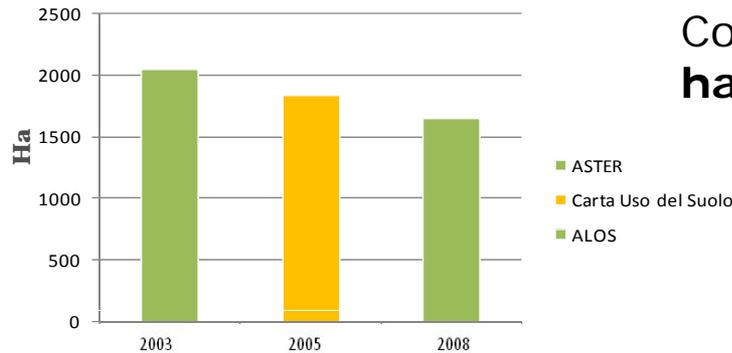


ALOS (2008)



Copertura > 10%  
**ha ± 2050**

Copertura > 10%  
**ha ± 1650**



•Da Vegetazione, habitat di interesse comunitario, uso del Parco del Lago Trasimeno. Parco del Lago Trasimeno, 15 dicembre 2005.

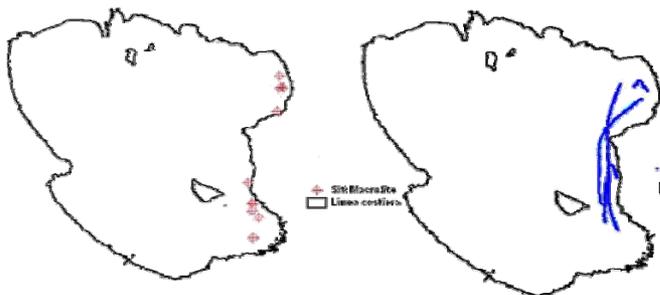
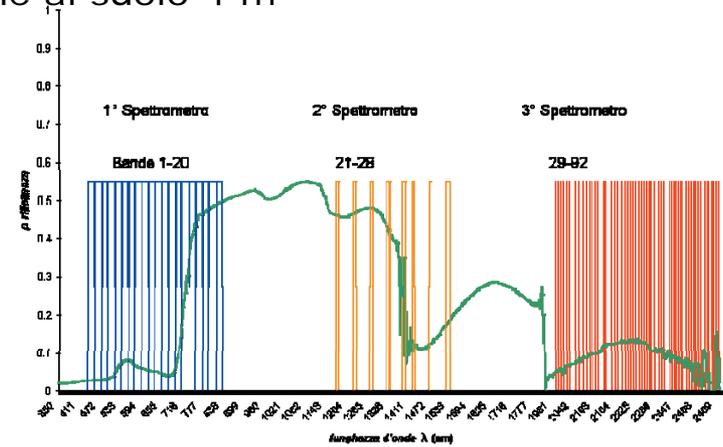
# Utilizzo dell'immagine iperspettrale MIVIS



MIVIS del 12-05-2009, strisciata di 13 Km di lunghezza e 4 Km.

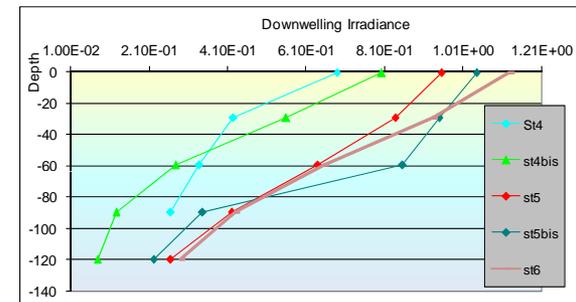
Piattaforma aerea CASA 2121C

Quota di volo di 2200 m  
Risoluzione al suolo 4 m

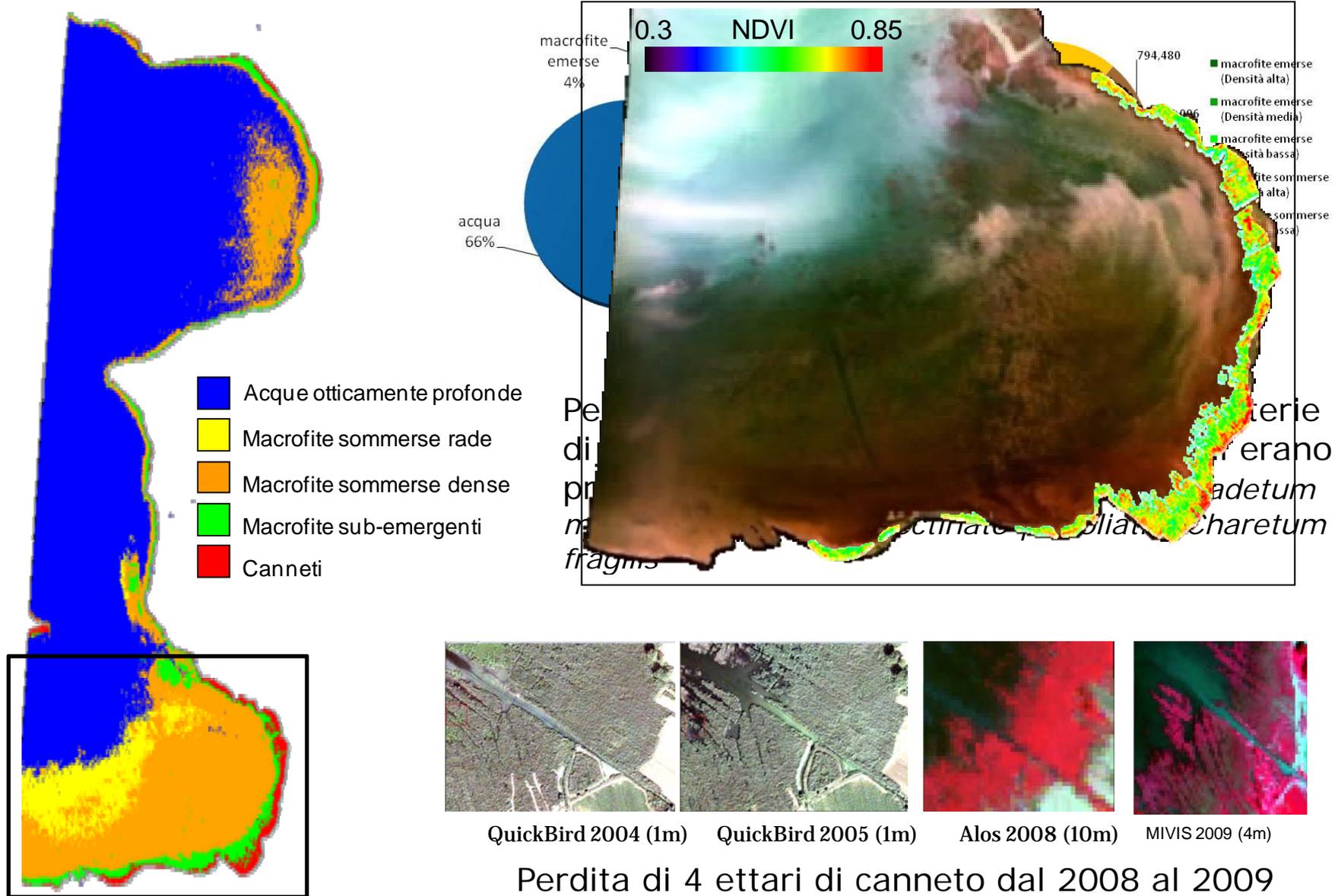


## Analisi limnologiche

Chl-a (µg/l)	1.5-4.3
SPM (mg/l)	2.3-6.6
CDOM (abs440)	0.27-0.34
Azoto nitrico (mg/l)	< 0.10
Ortofosfati (mg/l)	< 0.02
Trasparenza (cm)	130-150
Temperatura (°C)	21-23



# Utilizzo dell'immagine iperspettrale MIVIS



## *Considerazioni generali*

- Il peggioramento delle condizioni di qualità delle acque, associate alla diminuzione sia degli areali a canneto sia delle macrofite sommerse osservata negli ultimi anni, è un campanello d'allarme per la preservazione degli equilibri ecologici del lago.
- In particolare, per le aree a canneto, questa tendenza alla diminuzione accompagnata alla presenza di zone con problematiche a livello di stato di salute, dovrebbe incentivare una maggiore attenzione, attraverso operazioni di tutela e gestione di questi ecosistemi così importanti.
- I dati telerilevati mostrano inoltre come nelle zone colonizzate da macrofite sommerse le acque appaiano mediamente meno torbide e risentano meno della risospensione dei sedimenti. Risulta quindi fondamentale la salvaguardia di queste importanti comunità che nel tempo sembrano regredire sia in termini di areale sia di biodiversità.
- I risultati sulle dinamiche di copertura/uso del suolo, decisamente contenute, suggeriscono che lo stato di qualità del lago non è a scala di bacino.

Un grande ringraziamento va a Martinelli Angiolo per il coordinamento. Si ringraziano l'ESA e la NASA per le immagini MERIS e i prodotti MODIS e la CGR-Blom per l'immagine MIVIS.

Si ringraziano per la collaborazione il personale del CNR-IREA: Mauro Musanti per le campagne di misura e Paolo Villa per l'analisi di Uso del Suolo.

Si ringraziano per la collaborazione Andrea Taramelli e Emilliana Valentini (ISPRA-Roma), Luca Gasperini (CNR-ISMAR Bologna), Francesco Zucca (Università di Pavia), Alessandro Oggioni (CNR-ISE Pallanza) Marco Bartoli (Università di Parma).

## **Grazie per l'attenzione**

Per ulteriori informazioni:

<http://milano.irea.cnr.it/water/water.htm>

[Bresciani.m@irea.cnr.it](mailto:Bresciani.m@irea.cnr.it)