



Arturo Alvino and Stefano Marino

Remote sensing

acquisizione remota di immagini (senza contatto)





Arturo Alvino and Stefano Marino

Remote sensing

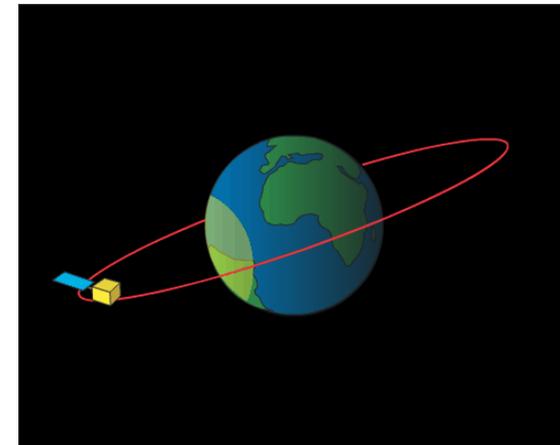
acquisizione remota di immagini (senza contatto)

- **Satelliti**

Orbita equatoriale

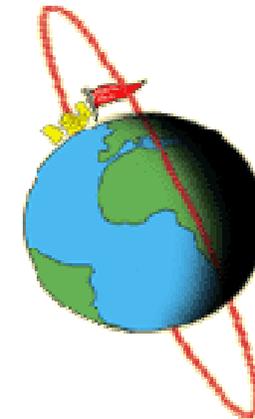
geostazionario

Riprendono sempre la stessa superficie della crosta terrestre



orbita polare

Riprendono continuamente superfici diverse della crosta terrestre





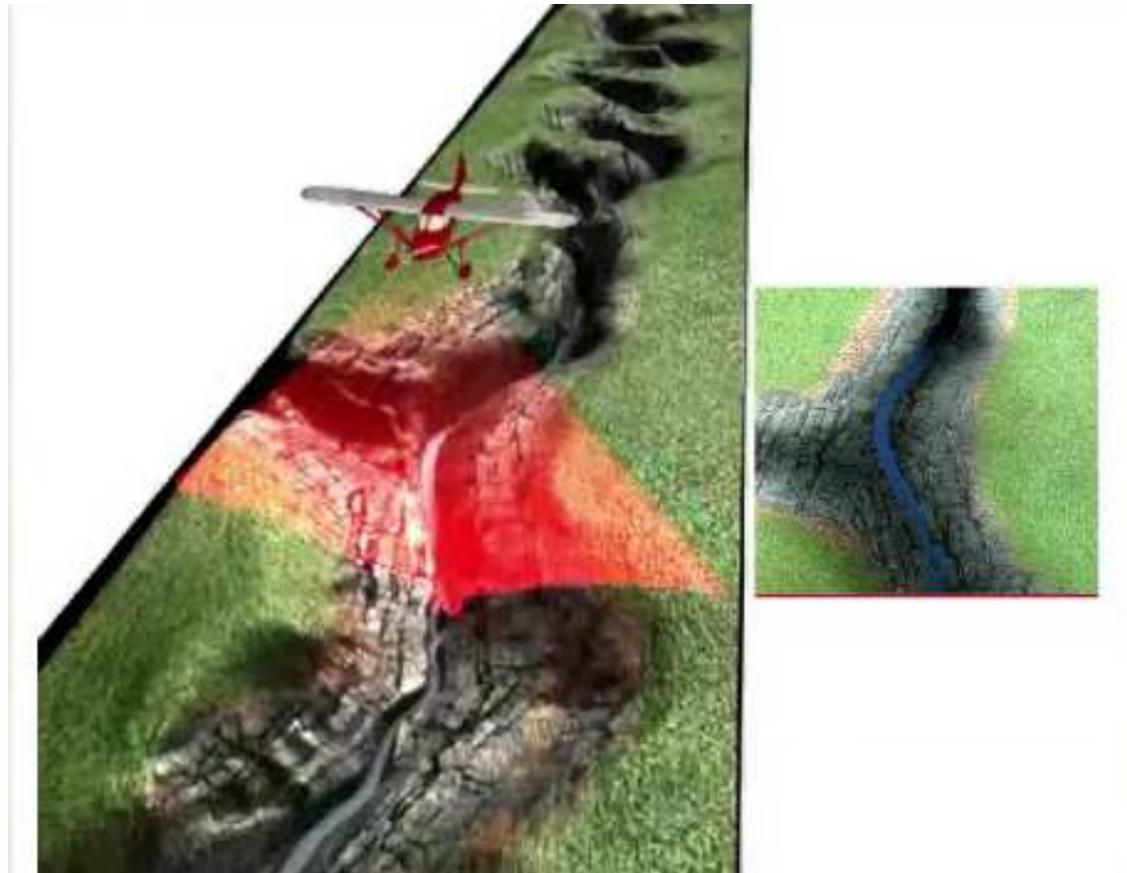
Arturo Alvino and Stefano Marino

Remote sensing

acquisizione remota di immagini (senza contatto)

- Satelliti

- Aeroplani





Arturo Alvino and Stefano Marino

Remote sensing

acquisizione remota di immagini (senza contatto)

- Satelliti

- Aeroplani



- Droni



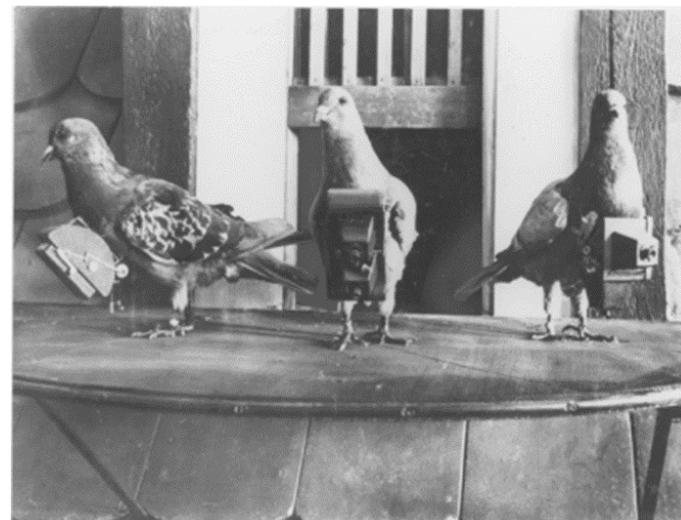
780mm*780mm*482mm





Remote sensing

- Satelliti
- Aeroplani
- Droni
- **Dirigibili**
- **Piccioni**



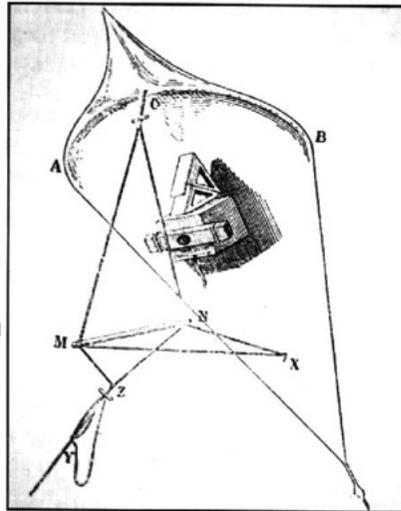


Remote sensing

- Satelliti
- Aeroplani
- Droni
- Dirigibili
- Piccioni

- **Aquiloni**

Nel 1880 Arthur Batut, Francia



- **Mongolfiere**

Luglio 1849
Bombardame
nto Venezia

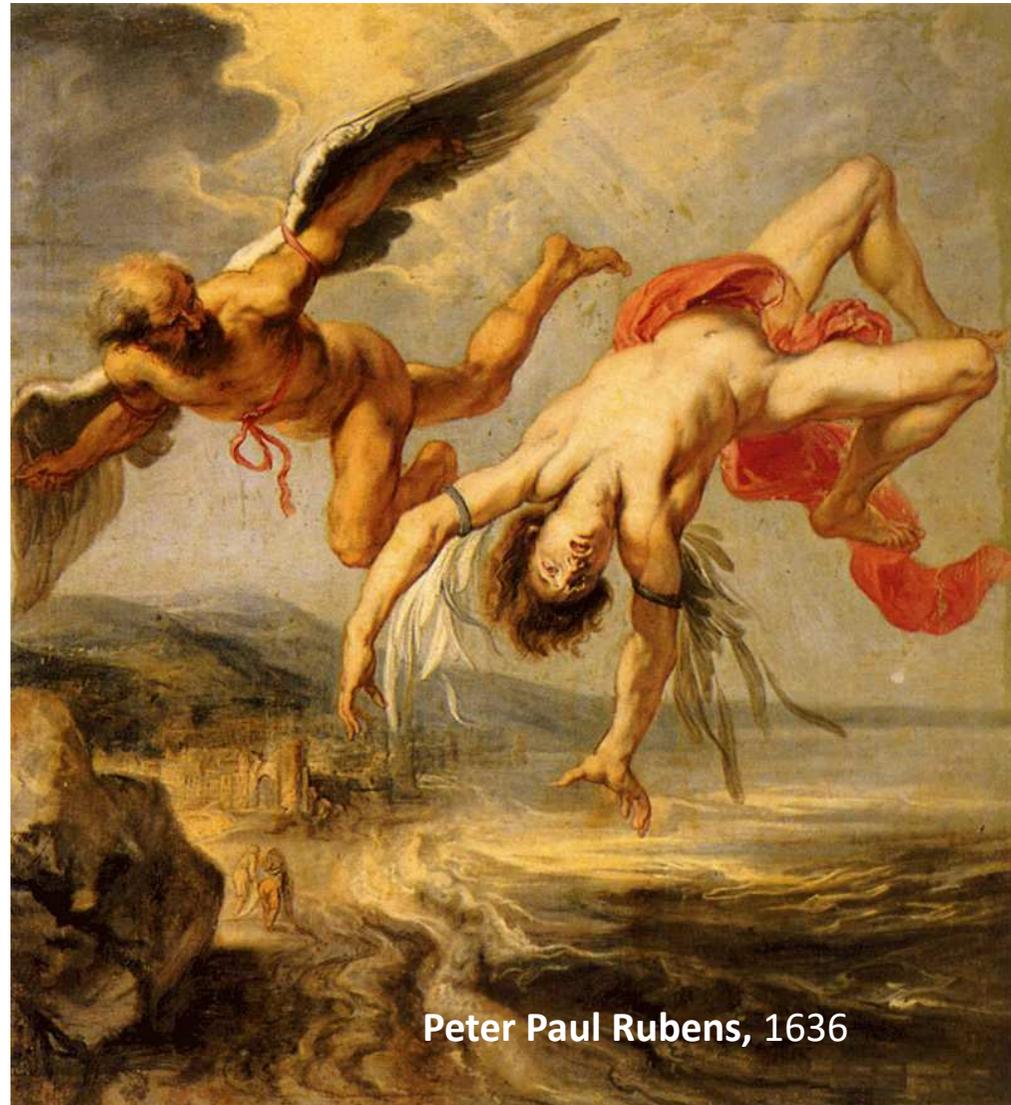




Remote sensing

- Satelliti
- Aeroplani
- Droni
- Dirigibili
- Piccioni
- Aquiloni
- Mongolfiere

- Icarus



Peter Paul Rubens, 1636



Microchip per animali



ICARUS
International Cooperation for
Animal Research Using Space

Percorso dell'animale



Deep space satellites



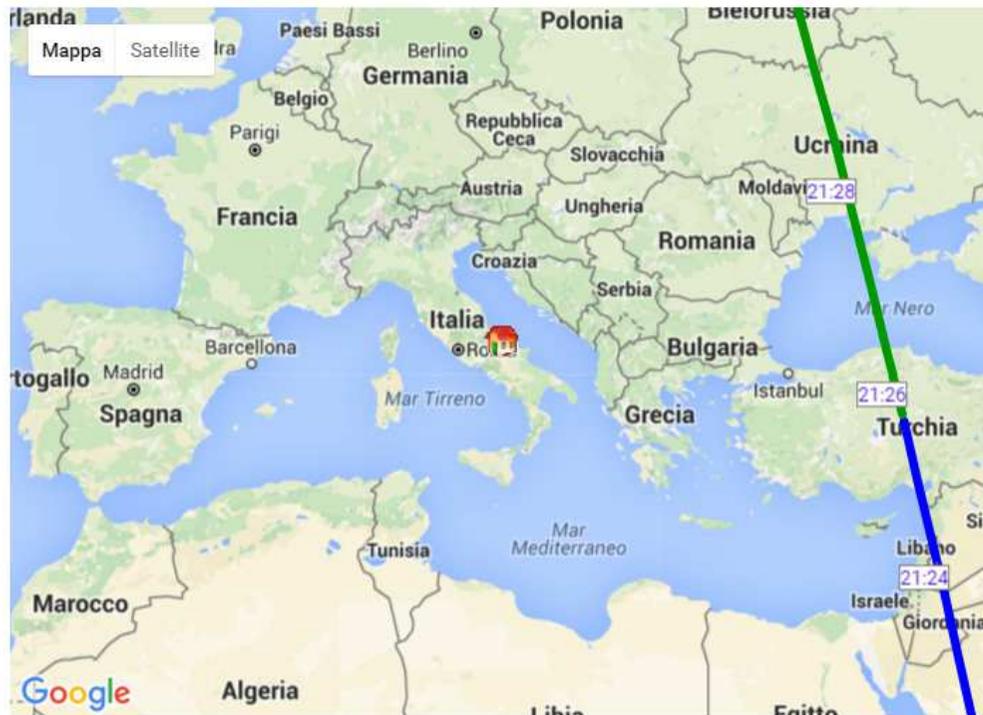
Landsat8

7 maggio 2016

Pass beginning	Max altitude	Pass ending
Date: 7-May 21:21:40	Date: 7-May 21:27:35	Date: 7-May 21:33:25
Az: 122.04° (SE)	Az: 63.42° (ENE)	Az: 4.96° (N)
EI (alt): 0.01°	EI (alt): 17.00°	EI (alt): 0.50°
Mag: -	Mag: +7.7	Mag: +8.9
Dist to sat: 3084.5 km	Dist to sat: 1743.8 km	Dist to sat: 3037.2 km
Eclipsed?: YES	Eclipsed? NO	Eclipsed? NO

Barely visible pass

Add this pass on your notifications list

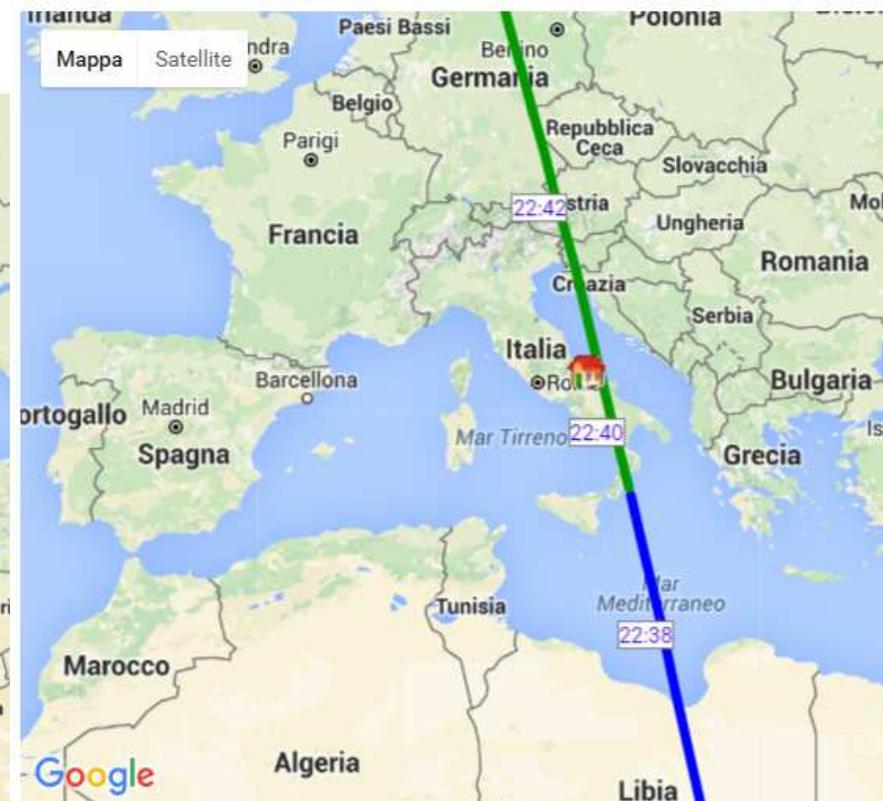


11 maggio 2016

Pass beginning	Max altitude	Pass ending
Date: 11-May 22:33:20	Date: 11-May 22:40:15	Date: 11-May 22:47:10
Az: 163.21° (SSE)	Az: 83.80° (E)	Az: 348.27° (N)
EI (alt): 0.13°	EI (alt): 83.36°	EI (alt): 0.54°
Mag: -	Mag: +5.8	Mag: +8.9
Dist to sat: 3066.3 km	Dist to sat: 712.2 km	Dist to sat: 3031.6 km
Eclipsed?: YES	Eclipsed? NO	Eclipsed? NO

Good visible pass

Add this pass on your notifications list



<https://www.google.com/maps/place/86100+Campobasso,+Italy/>

Google earth



 www.bluesky-world.com

 01530 518518

 info@bluesky-world.com

 Bluesky International Ltd

The Old Toy Factory

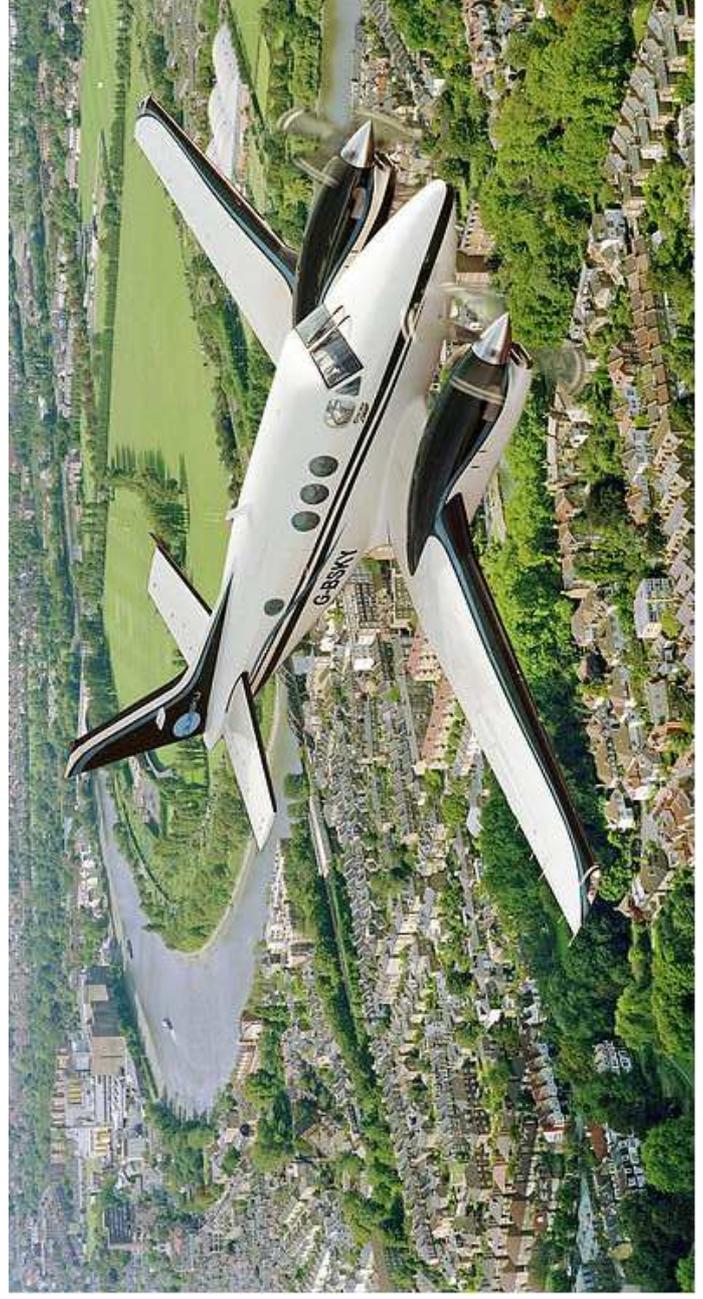
Jackson Street

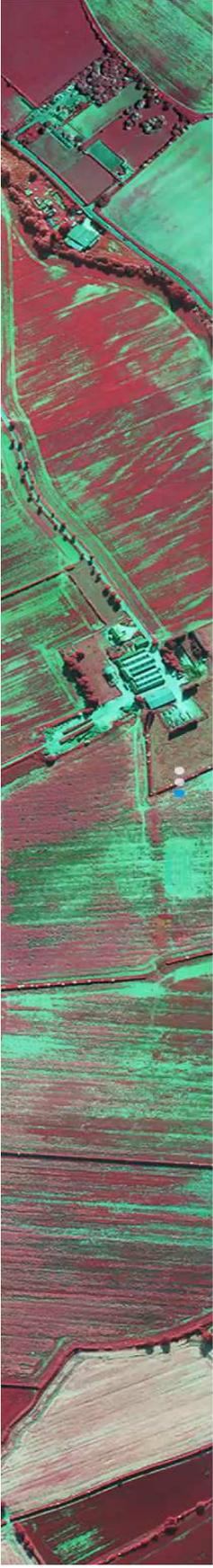
Coalville

Leicestershire

LE67 3NR

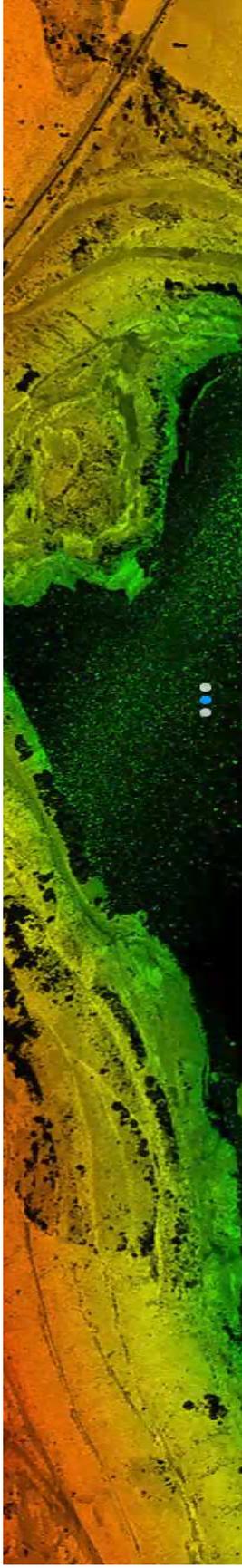
UK





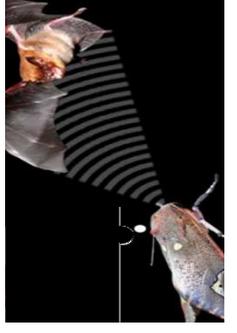
Colour Infrared

CALL TO BUY



LIDAR

BUY LiDAR DATA



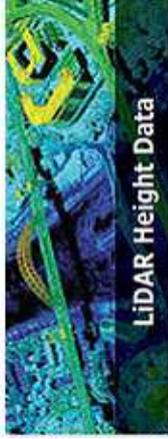
Solar panel mapping





Aerial Photography

Aerial photography covering the UK is available at various different resolutions and scales



LiDAR Height Data

High resolution, accurate LiDAR height data is available for a number of areas off-the-shelf



Standard Height Data

Height data is available in a variety of formats and resolutions, covering small areas or entire cities



Thermal Imagery

Find inefficient buildings suitable for improvement using airborne thermal imagery of entire cities and towns



National Tree Map™

Bluesky's National Tree Map identifies each tree in a given location and shows its proximity to buildings



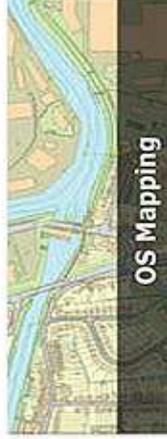
3D City Models

3D models of entire cities can be created using high resolution aerial imagery



Solar Panel Mapping

Bluesky's Solar Panel Mapping solution for GIS and CAD applications, assess potential use for solar panels



OS Mapping

Bluesky is an official partner of the Ordnance Survey and is an appointed Mapping and Data Centre



Historical Imagery

Bluesky maintains an archive of aerial imagery dating back to 1917 including the 1940s RAF survey



Air Quality Mapper

Air Quality Mapper is an instrument which measures the amount of nitrogen dioxide over an area



Nightsky

View the night time environment to manage street furniture and other night time sources of light



NDVI

NDVI gives you an instant, detailed insight into the health and maturity of the Nations flora

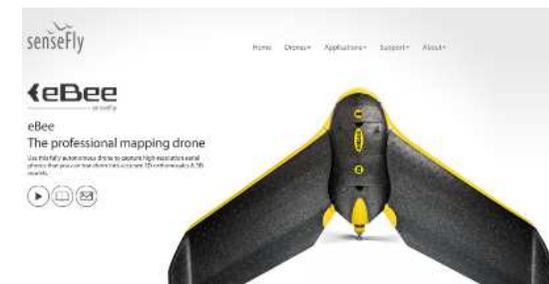
Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto (SAPR)
unmanned aerial vehicle (UAV)
Permesso di Volo o Certificato di Navigabilità Ristretto



- **New tools for agro-ecosystems**
- Land-use planning
- Monitoring (e.g. safety)
- Managing (crop and farm)
- Forecasting (yield, assessing harvest maturity)

Technical features

Resolution	12 Mp
Ground resolution at 100m	3.5cm/pix
Sensor size	7.44 x 5.58 mm
Pixel pitch	1.33 um
Image format	JPEG and/or RAW



S110 RGB

S110 NIR



XLIV

Convegno Nazionale

SOCIETÀ ITALIANA DI AGRONOMIA

L'Agronomia per la gestione dei sistemi produttivi agrari

Bologna
14-16 settembre 2015

Dipartimento di Scienze Agrarie
Scuola di Agraria e Medicina Veterinaria
Alma Mater Studiorum Università di Bologna

Dronitaly

The event for civil UVS
Expo&Conference
25.26 SETTEMBRE 2015
CENTRO CONGRESSI
ATA HOTEL EXPO FIERA MILANO



Uso del drone per la stima della variabilità spaziale della produzione di grani teneri e duri

S. Marino, F. Di Lucia, C. Corcozza,
L. Sallustio, A. Alvino



S. Agostinelli



Università del Molise
alvino@unimol.it
steranamarino@unimol.it

Molise Geodetica
molisegeodetica@gmail.com

Obiettivi

Si riportano i risultati di una ricerca svolta nei campi dimostrativi della Tulli Cereals Culture, Az. Agr. Toscani, Gino, Mesciano S. Angelo (FG), in collaborazione con la Società "Molise Geodetica".
L'obiettivo della prova è stato quello di associare misure ottenute con un drone, nel visibile e nel NIR, con eventuali presenze di costruzioni su varietà di grani teneri e duri.

Materiali e metodi

Dicassette variate di grano (10 tenero e 7 duro) sono state monitorate dalla semina (15.12.2014) alla raccolta (9.07.2015). Sono stati effettuati quattro voli con un Drone Sensify e88g, dotato di una camera RGB ed una NIR ad un'altezza di 80 metri. Le immagini GeoTIFF (RGB e NDVI) sono state elaborate con il software Pix4flight. Terzo 3D con una risoluzione di 3.5 cm/pixel.
Durante il ciclo colturale, per ogni varietà sono stati eseguiti 46 rilievi arci distribuiti geo-referenziati e alla raccolta i dati produttivi.



Risultati

Il campo sperimentale ha mostrato numerosi costrutti di varia natura dipendenti dalla non corretta gestione agronomica: preparazione del terreno, semina, fertilizzazione di fondo, diserbo, ritaglio idrico, malattie. Le 17 varietà hanno restituito macrospicchie differenziate sia nel visibile che per l'NDVI (dati non mostrati).

In figura 1 si riportano le regressioni, altamente significative tra NDVI e LAI e NDVI e sostanza secca (g m⁻²) della varietà Odiseo.
In figura 2 la regressione tra NDVI alla fioritura e valori produttivi, in condizioni ottimali l'Odiseo ha mostrato valori elevati di produzione (oltre 70 q ha⁻¹) che si sono dimezzati in presenza di costruttori.
I valori di NDVI in fioritura hanno presentato un range di 0.50 - 0.87.
In figura 3 i fattori limitanti presenti nel campo prima della concimazione in accettazione.

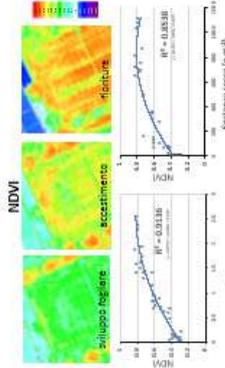


Fig. 1. Regressioni significative NDVI vs. LAI e sostanza secca

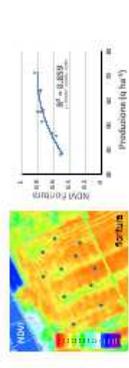


Fig. 2. Regressione significativa NDVI in fioritura vs. produzione

Conclusioni

Le immagini NDVI acquisite durante il ciclo colturale di varietà di grano tenero e duro hanno evidenziato regressioni altamente significative con la superficie fogliare (LAI), la sostanza secca e la produzione.
Le immagini RGB e NDVI appaiono uno strumento oggettivo per un avviso precoce della comparsa di fattori limitanti e per la distribuzione variabile degli input agronomici.

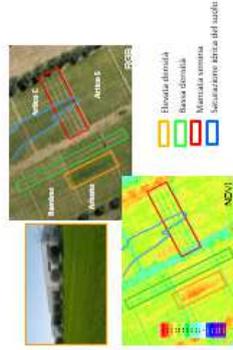
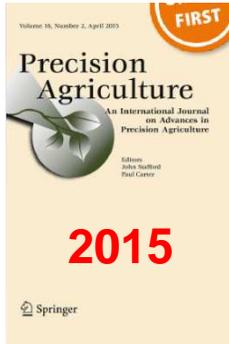
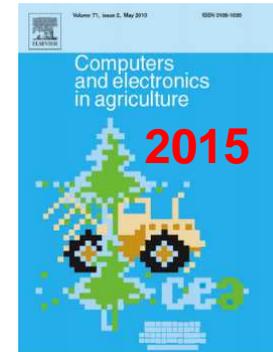


Fig. 3. Fattori limitanti presenti nel campo identificati dall'NDVI



Use of **proximal sensing** and vegetation indexes to detect the **inefficient spatial allocation of drip irrigation** in a spot area of tomato field crop

Hyperspectral vegetation indices for predicting onion **yield spatial variability**



Water Use Efficiency of a drip tomato crop estimated by vegetation indices



Proximal sensing and vegetation indices for **site-specific evaluation** on an irrigated crop tomato

Agronomic traits and vegetation indices of two onion hybrids



Cultivar discrimination (potato) at different site elevations with remotely sensed vegetation indices



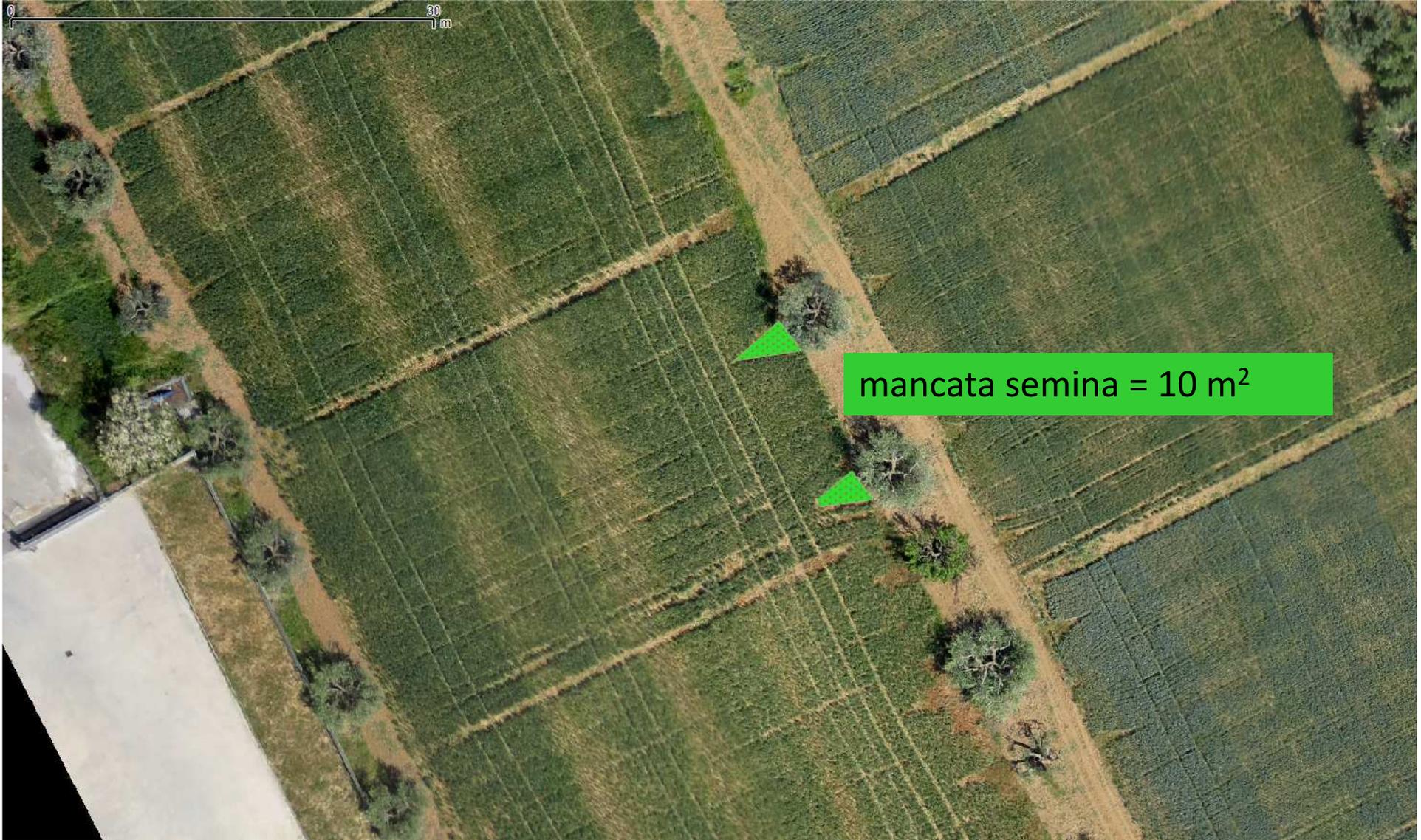
0 30 m

Pigreco

Grano duro per Barilla,

720 m²





mancata semina = 10 m²

0 30 m

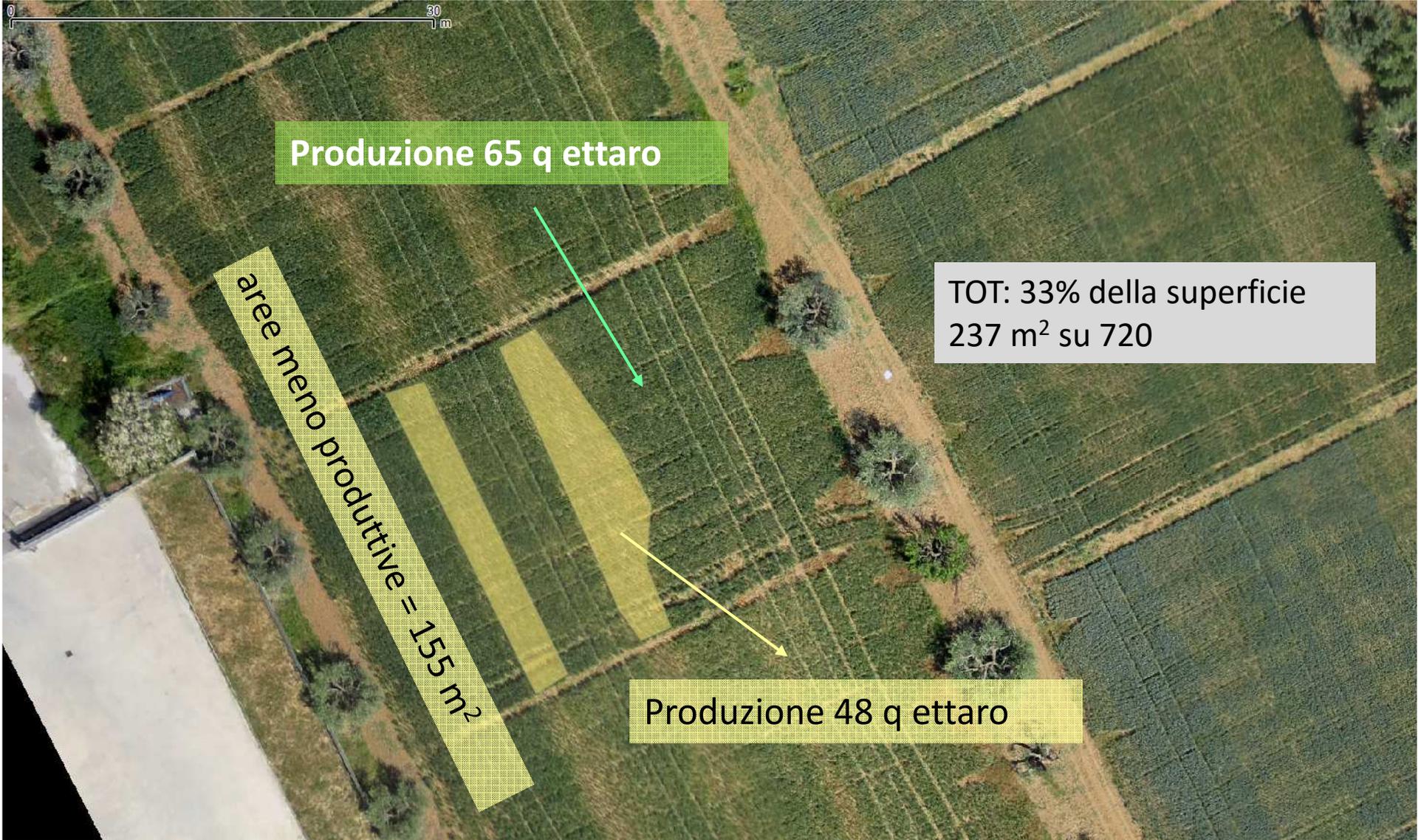
mancata emergenza = 13 m²



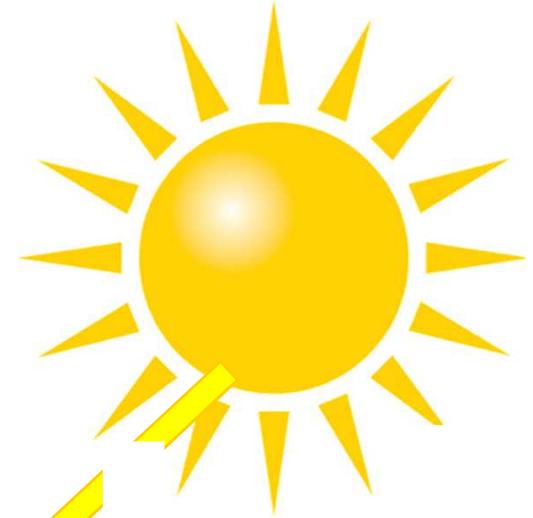
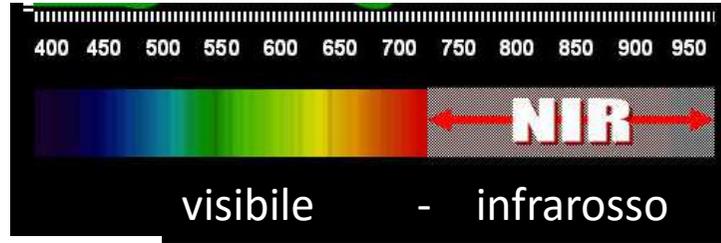


passaggi trattore = 51 m²

0 30 m

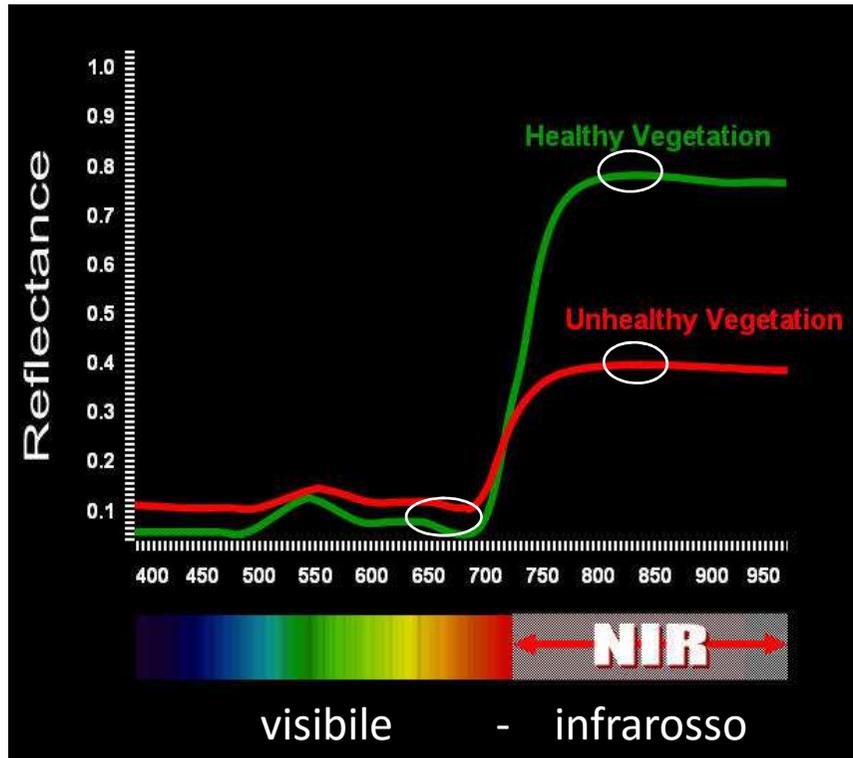


Remote sensing



Remote sensing

misure spettroradiometriche Vis – NIR (350-1100 nm)



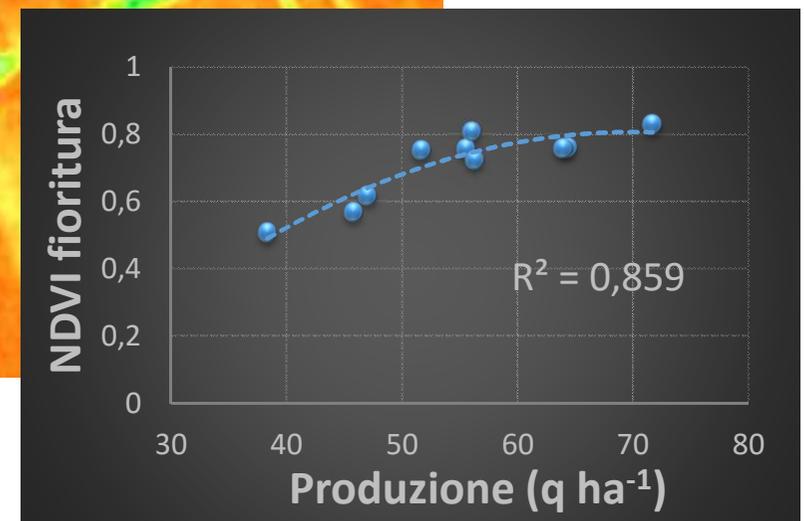
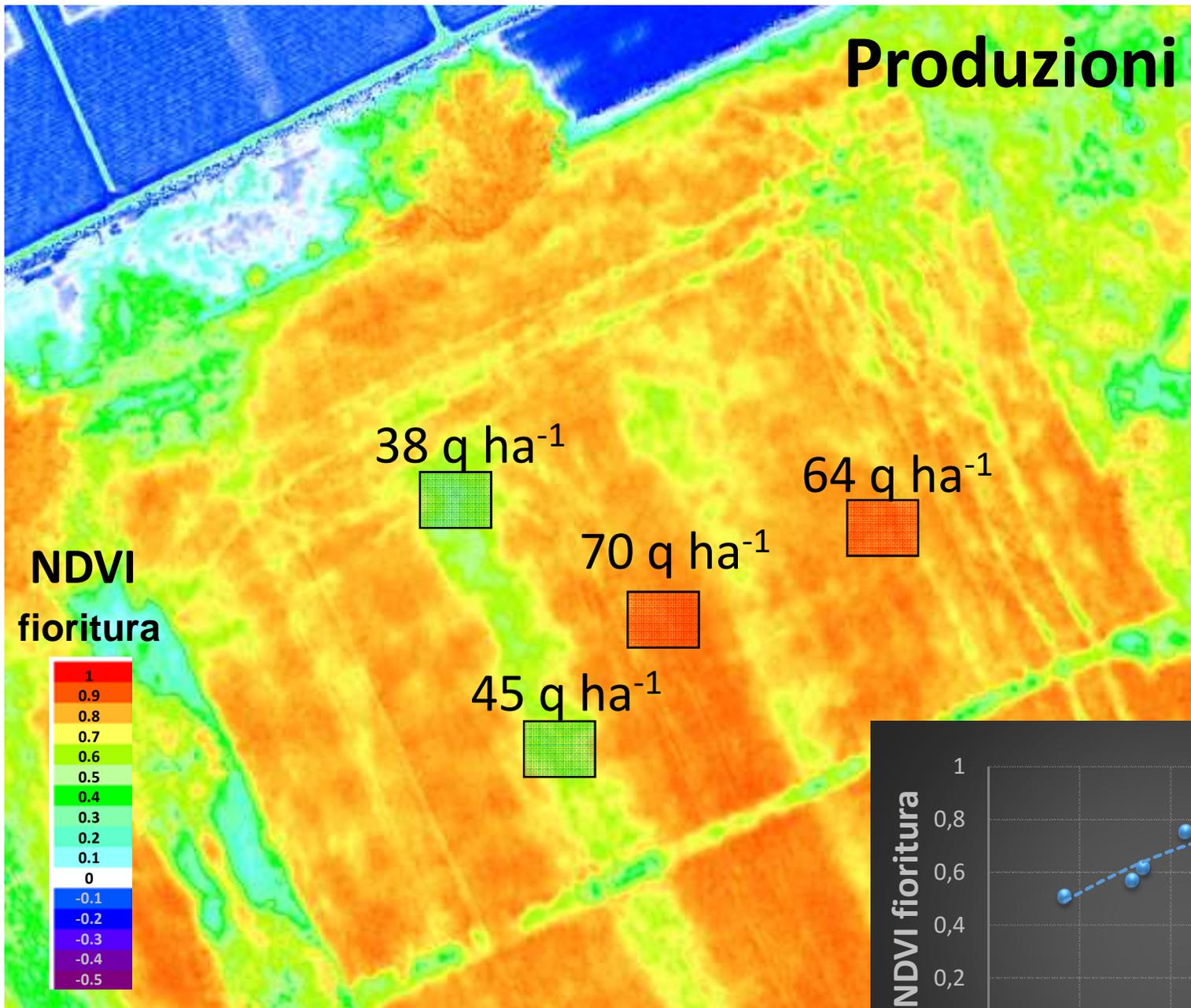
Indici di vegetazione (VIs)

$$\text{NDVI} = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$$

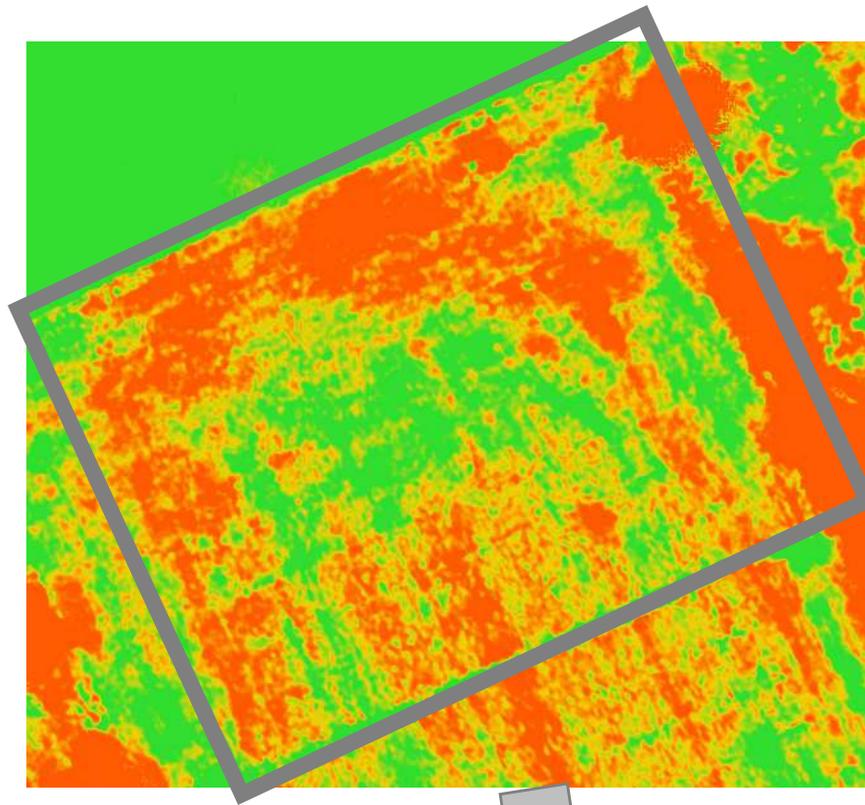
healthy 0.8

unhealthy 0.48

Produzioni



Proposta Variable rate applications **inizio accostamento**



NDVI

Valori alti

Valori bassi

Concimazione

+20-30% N



Concimazione sito specifica

Piano di volo

**96 immagini
utilizzate 34 del
campo di grano**

15 Ha coperti
2 Ha per la
ricerca



Remote sensing (UAV)

- Non sono giocattoli ma strumenti molto potenti, che producono una mole di dati, che vanno interpretati con **competenze interdisciplinari**.
- **Studi olistici**
*(All encompassing **view** based on the knowledge of the nature, functions, and properties of the components, **their interactions**, and **their relationship to the whole**)*
- **Integrazione dei sistemi di acquisizione** (satelliti ed aerei)
ed in casi personali + droni
- **Timori**>
- Enormi fondi per il monitoraggio, insufficienti per la ricerca delle soluzioni (Agricoltura ed Ambiente)