

Osservazione della terra per l'agricoltura: prototipi di downstream service per il monitoraggio regionale e a supporto della gestione aziendale

Mirco Boschetti, CNR-IREA

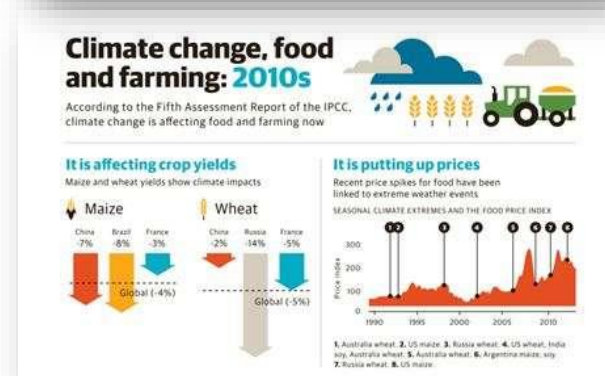
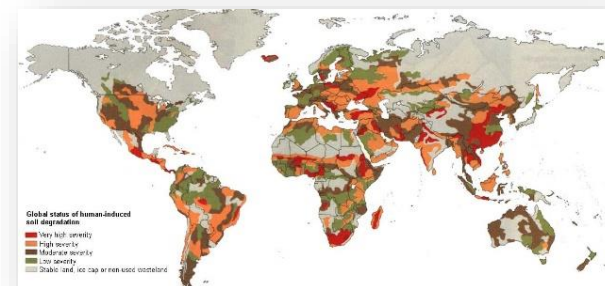


Sfide globali e impatti locali

- 25% delle terre emerse rischia di **perdere biodiversità** ed è già **severamente degradato** (FAO).
- I **cambiamenti climatici** impattano sulle **produzioni agricole** e determinano (già) incremento dei prezzi a causa dell'instabilità (speculazioni).
- Entro il **2025** saremo più di **8 miliardi** e entro il 2050 servirà almeno il **60% del cibo in più**.



«Produrre di più con meno»

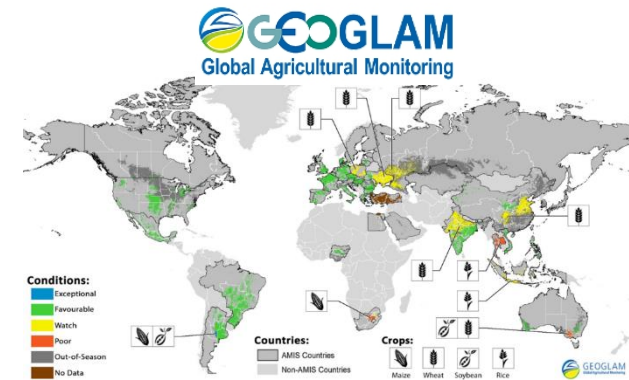


Bill Gates
@BillGates

LOTS of great info on climate change and food on this site from
@CGIAR: b-gat.es/1diaAdC

Il contributo della tecnologia

- La FAO ritiene che l'adozione di **tecnologie digitali** possa incrementare la produttività, mitigando i **rischi di insicurezza alimentare** comuni nel sud del mondo
- In Europa, le **tecnologie digitali** possono supportare gli agricoltori per problematiche tipiche dei mercati sviluppati, come la **redditività** del settore agricolo, gli **impatti sugli ecosistemi**, da cui la generale **sostenibilità del settore**.



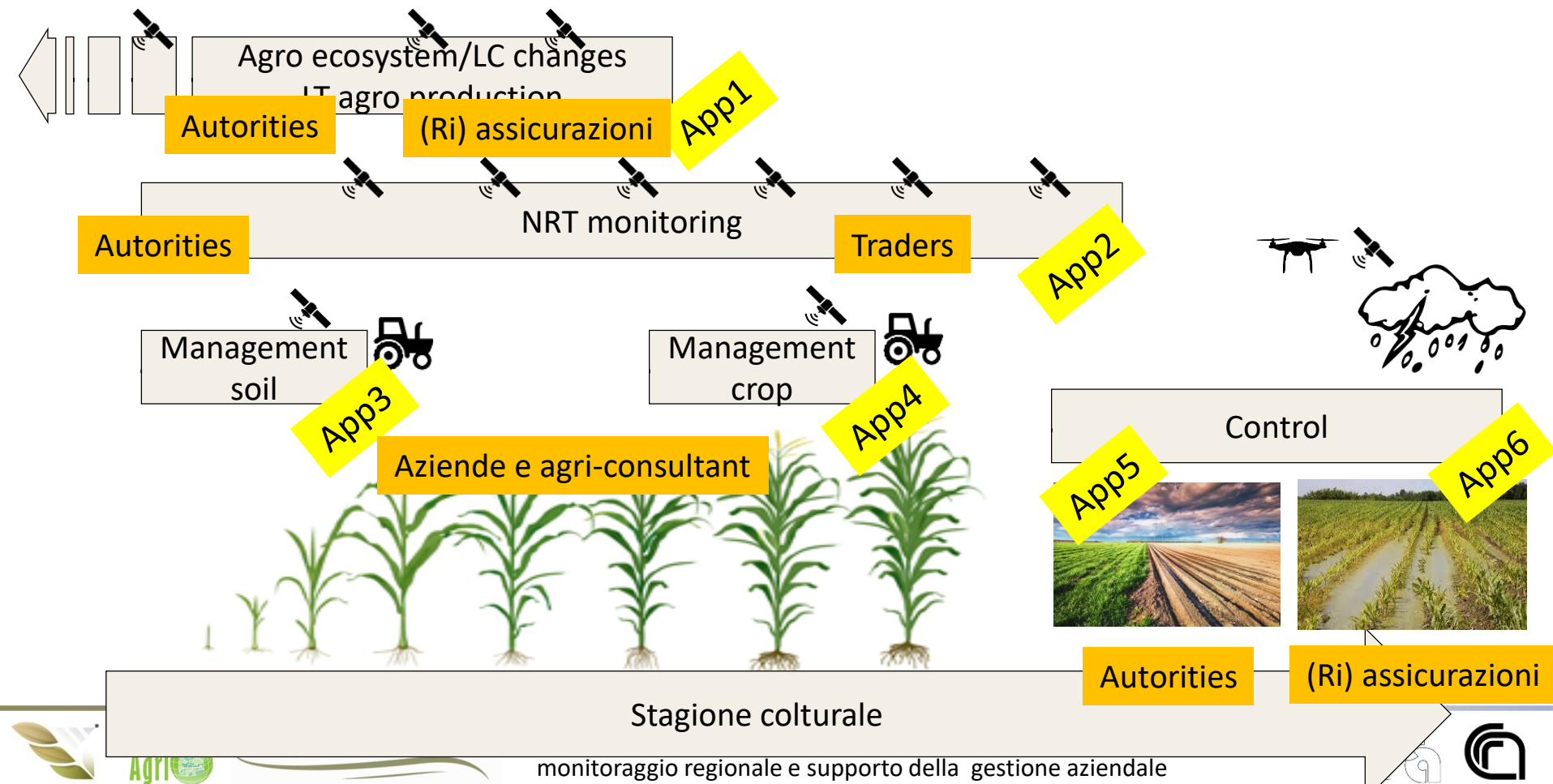
ERCIM News 113 April 2018
Special theme: **Smart Farming**
Guest editors: Mirco Boschetti (IREA-CNR) and Erwin Schoitsch (AIT)

Applicazioni di OT vs requisiti utenti in agricoltura

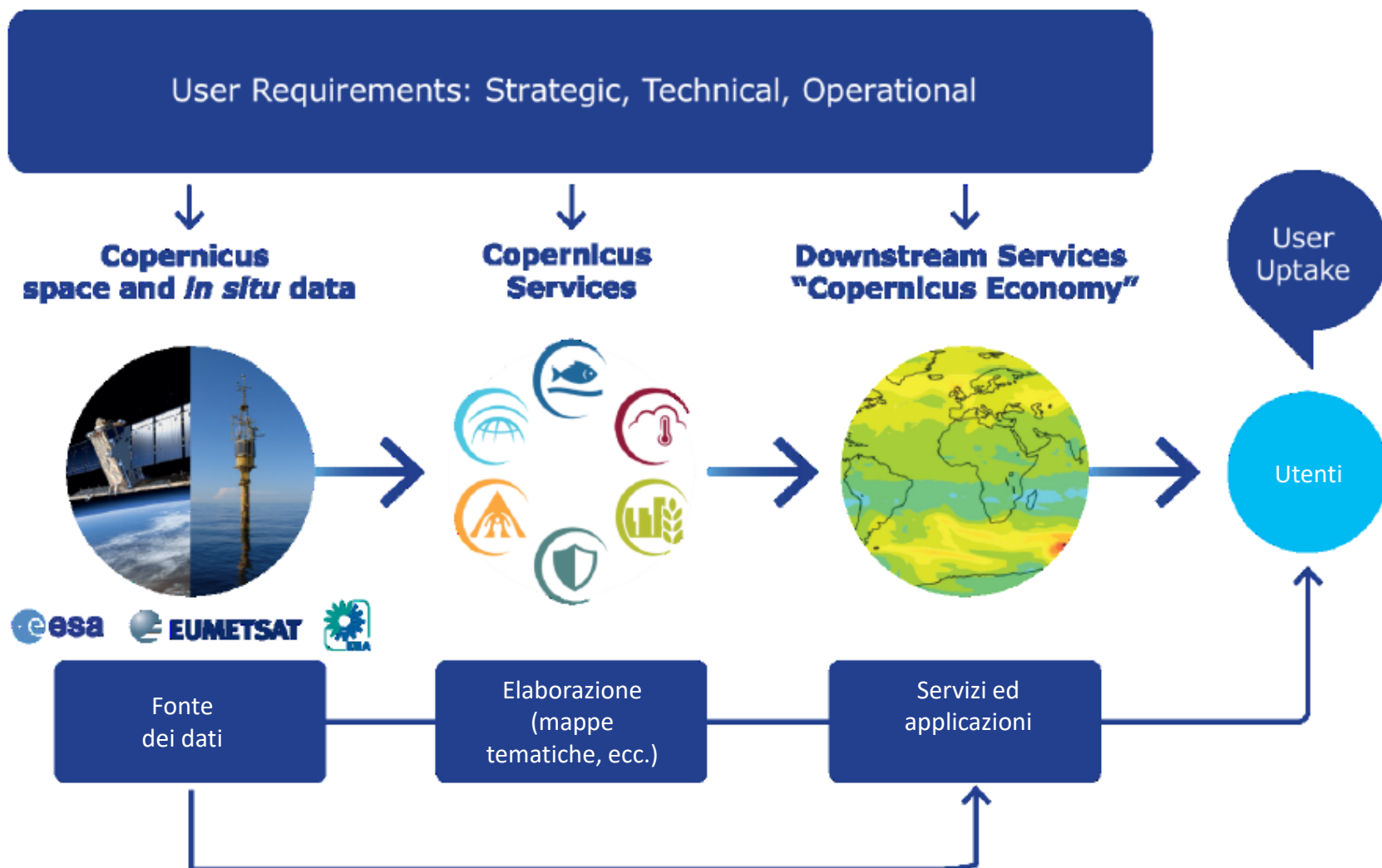
Requisiti degli Utenti, devono guidare:

→ La definizione dei prodotti da OT (WHAT) e

→ Le caratteristiche dei servizi (WHEN, WHERE, HOW FREQUENT, WHICH FORMAT DISSEMINATION CHANNEL)



Copernicus: dai dati ai servizi applicative a valore aggiunto

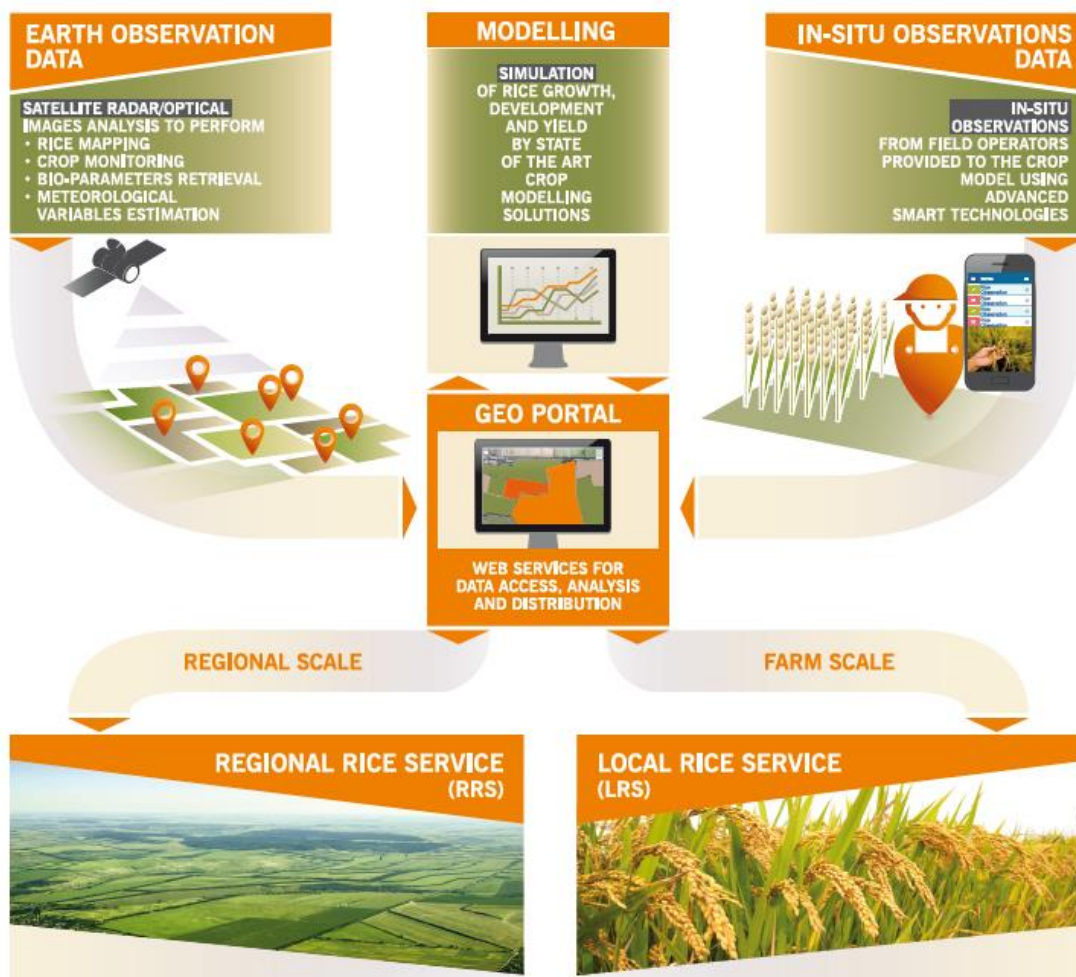


Downstream service in agricoltura:
monitoraggio regionale e supporto della gestione aziendale

Data reduction

Information content

Usabilità



Prodotti di OT vs «prototipi di Downstream service»

Catene di processamento

Mappatura delle colture



Agropratiche/Fenologia



Richi biotici-abiotici

Dati meteo

Parametri biofisici



Stima/previsioni delle rese

Vocazionalità alla resa storica



Variabilità intracampo stagionale

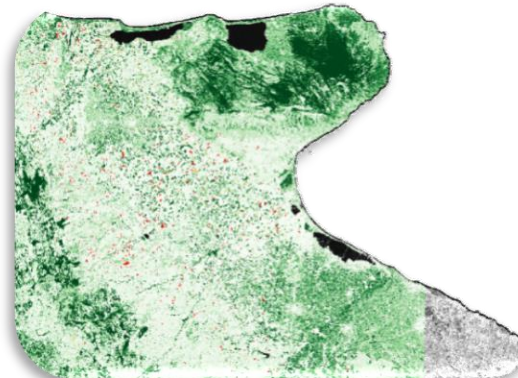


Strumenti: Geoportali & smart app



Prototipi di Servizi

Regionale



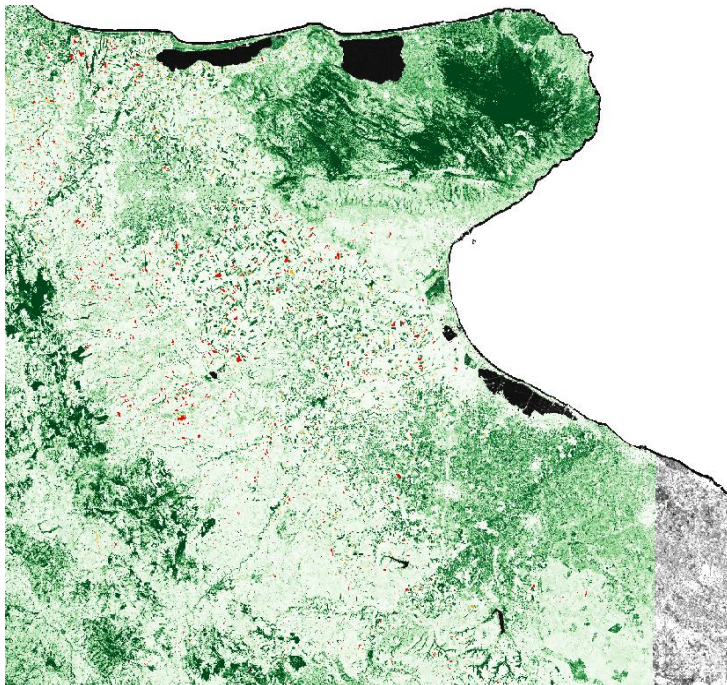
→ Fornisce alle autorità (mandato) o settore privato (interesse su aree vaste) un sistema di **“agro-monitoraggio”** dedicato ad identificare situazioni anomale, **fornire allerte e stime delle risorse** (e.g. consumi irrigui) e delle produzioni

Locale

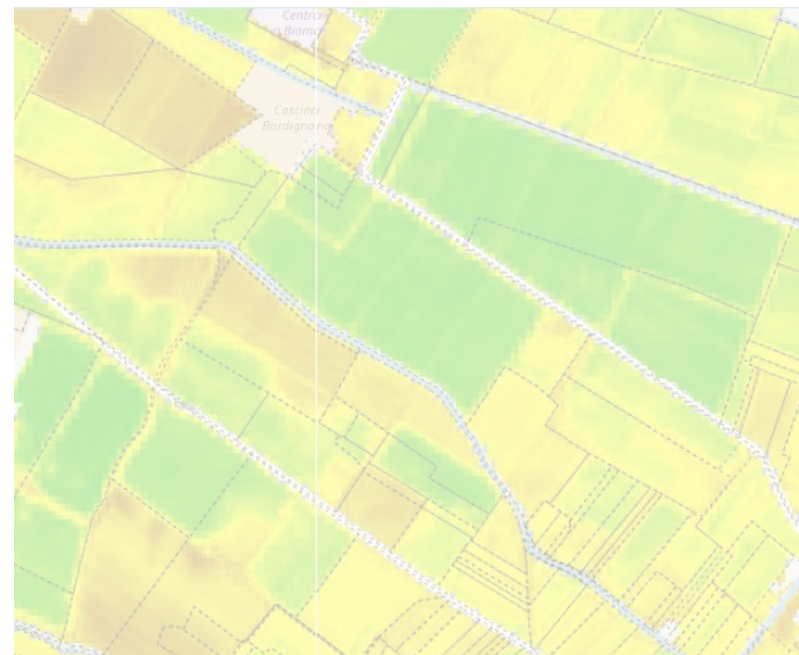


→ Fornisce al settore privato (agricoltori, distretti, agro-consulting) informazioni sulla **variabilità intra-campo** delle coltivazioni, rischi biotici a **supporto della gestione e valutazione dei danni**.

Applicazioni Regionali & Servizi @ scala Regionale



Applicazioni Locali & Servizi @ scala Aziendale



Regionale: mappatura "precoce" delle colture



DATI SATELITARI

Serie temporali di dati

- ottici (Landsat 8 OLI)
- SAR X-band (Cosmo-SkyMed)
- C-band (Radarsat-2)

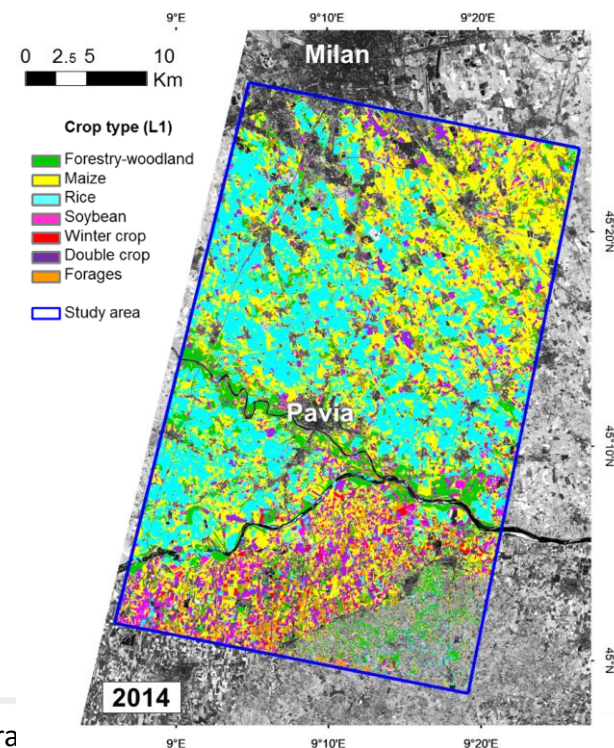
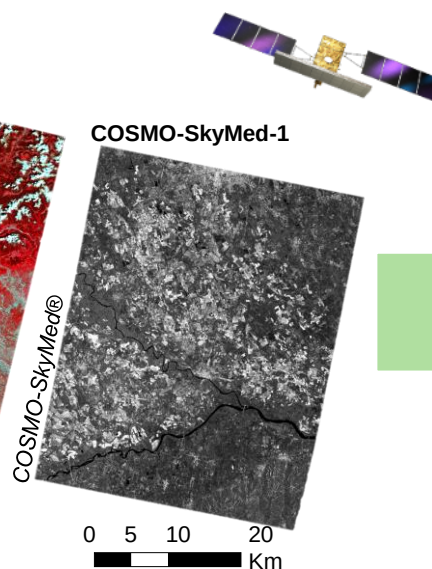
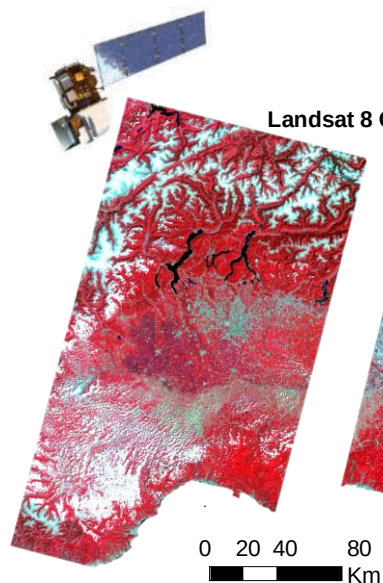
(S1 and S2 oggi)

ALGORITMO BASATO SU REGOLE

Classificazione a regole basate su
dinamiche multi-temporali
usando serie temporali di dati
ottici e SAR

MAPPA DELLE COLTURE

Outputs: mappatura delle
maggiori colture in essere a
metà luglio (OA>86%)

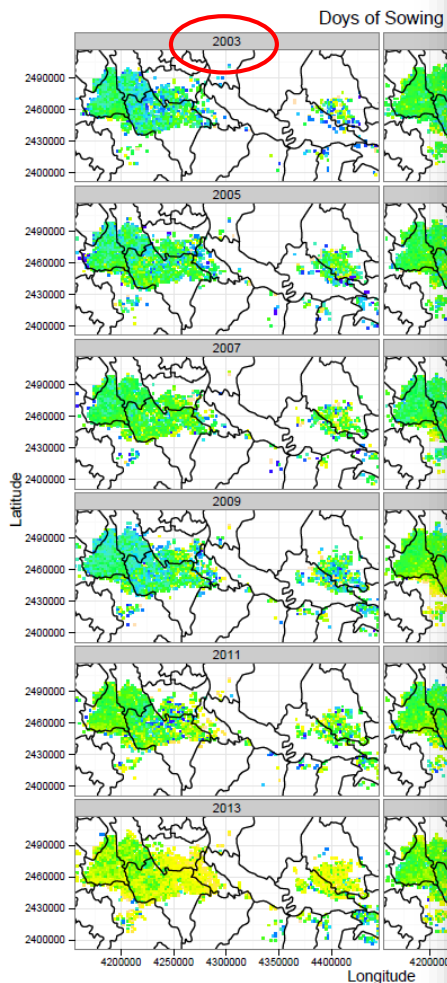


Villa et al. 2015

Downstream service in agricoltura
monitoraggio regionale e supporto della gestione aziendale

Regionale: dinamiche

Informazioni sintetiche



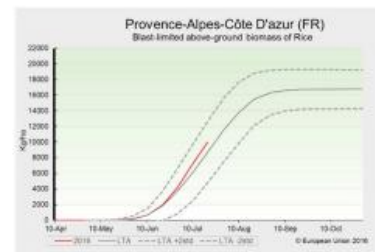
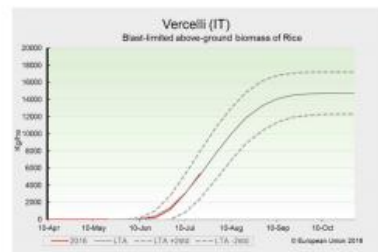
3.2 European Union – rice producing countries

Italy and France

Crop growth conditions close to average

Meteorological conditions during the growing season have been generally favourable in the main rice-producing areas of Italy - *Piemonte* and *Lombardia*. Some temperature fluctuations occurred since the end of June, but cumulated active temperatures during the growing season are close to the long-term average. Rainfall has been near average in *Piemonte* and above average in *Lombardia*. Rice was sown on time and is still in the vegetative phase, though with some local variations, see map. Reflecting these weather conditions, indicators based on remote sensing analysis and model simulations,

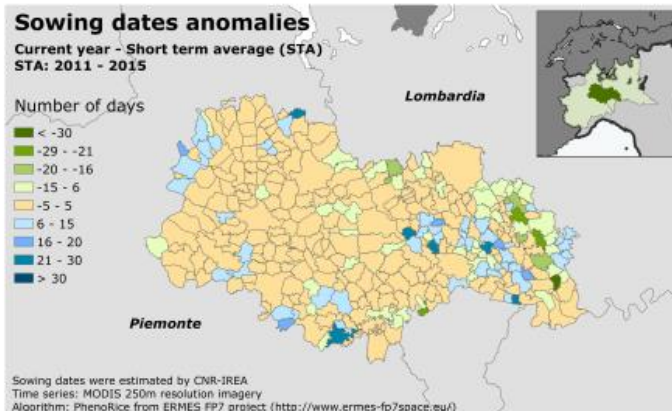
such as leaf area expansion, total biomass and risk of fungal disease, are close to seasonal values. Therefore, average yields are expected for these regions. Average meteorological conditions also characterised the main rice-producing areas of France (*Languedoc-Roussillon* and *Provence-Alpes-Côte d'Azur*). There, however, radiation levels were above average, resulting in slightly above-average biomass accumulation and lower risk of blast infection. The yield forecast is still close to the five-year average but well above last year's value.



Sowing dates anomalies

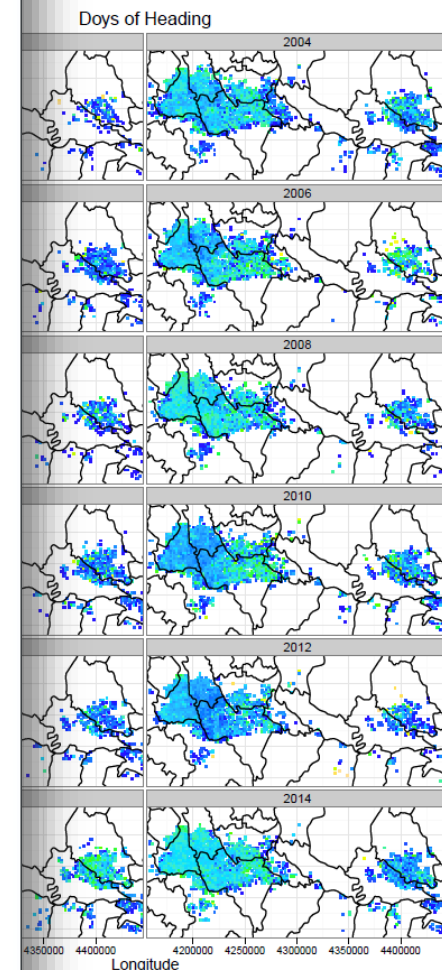
Current year - Short term average (STA)
STA: 2011 - 2015

Number of days



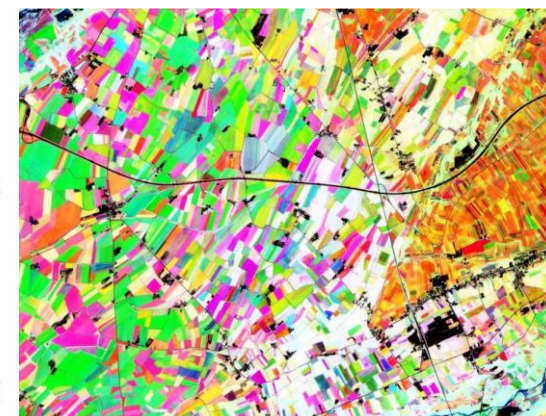
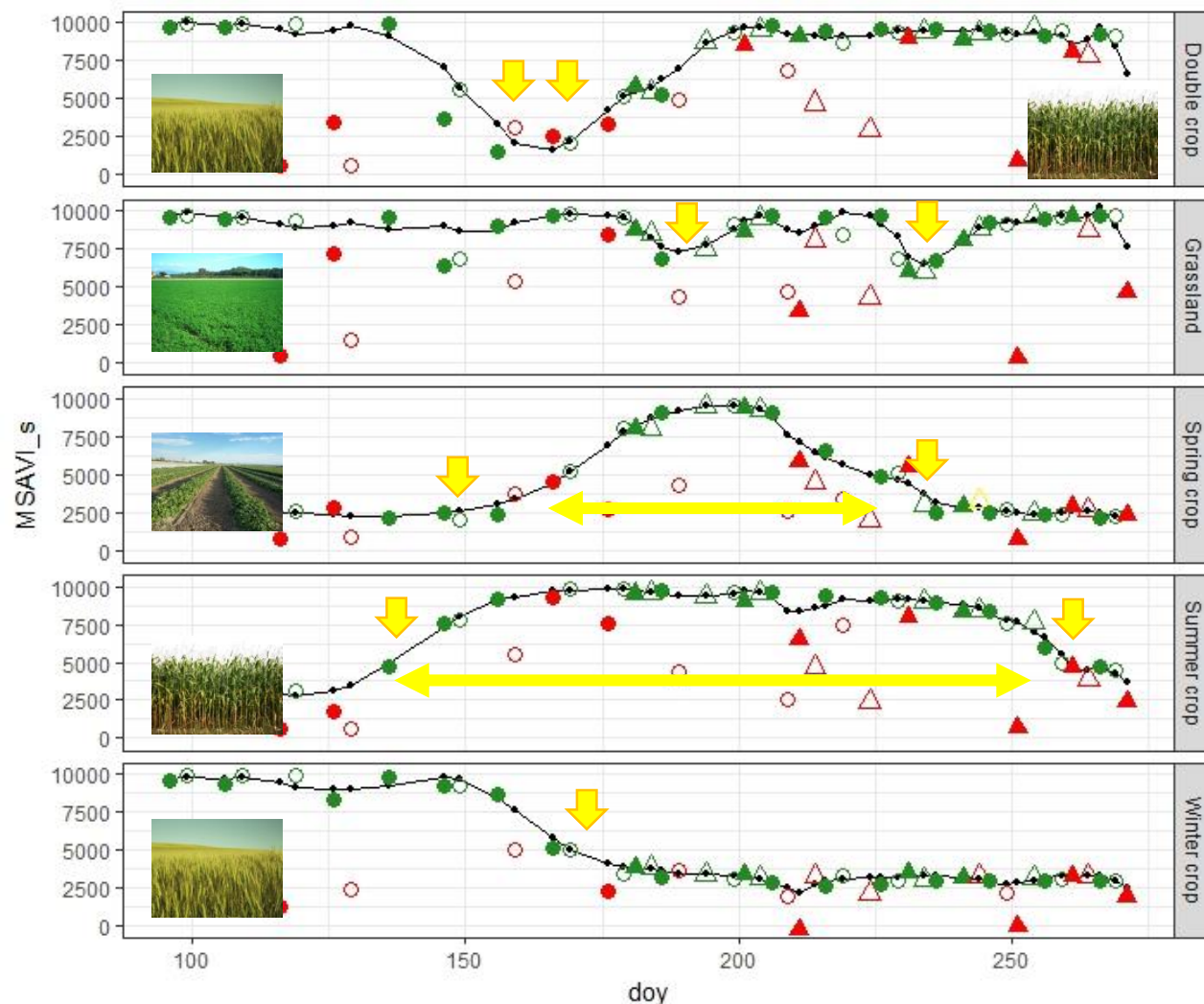
semina e fenologia

dati d'archivio



Regionale: dinamiche della coltura → agropratiche e successioni colturali

Pieno utilizzo della potenzialità dei dati S2 A&B in NRT



Sensor and Orbit

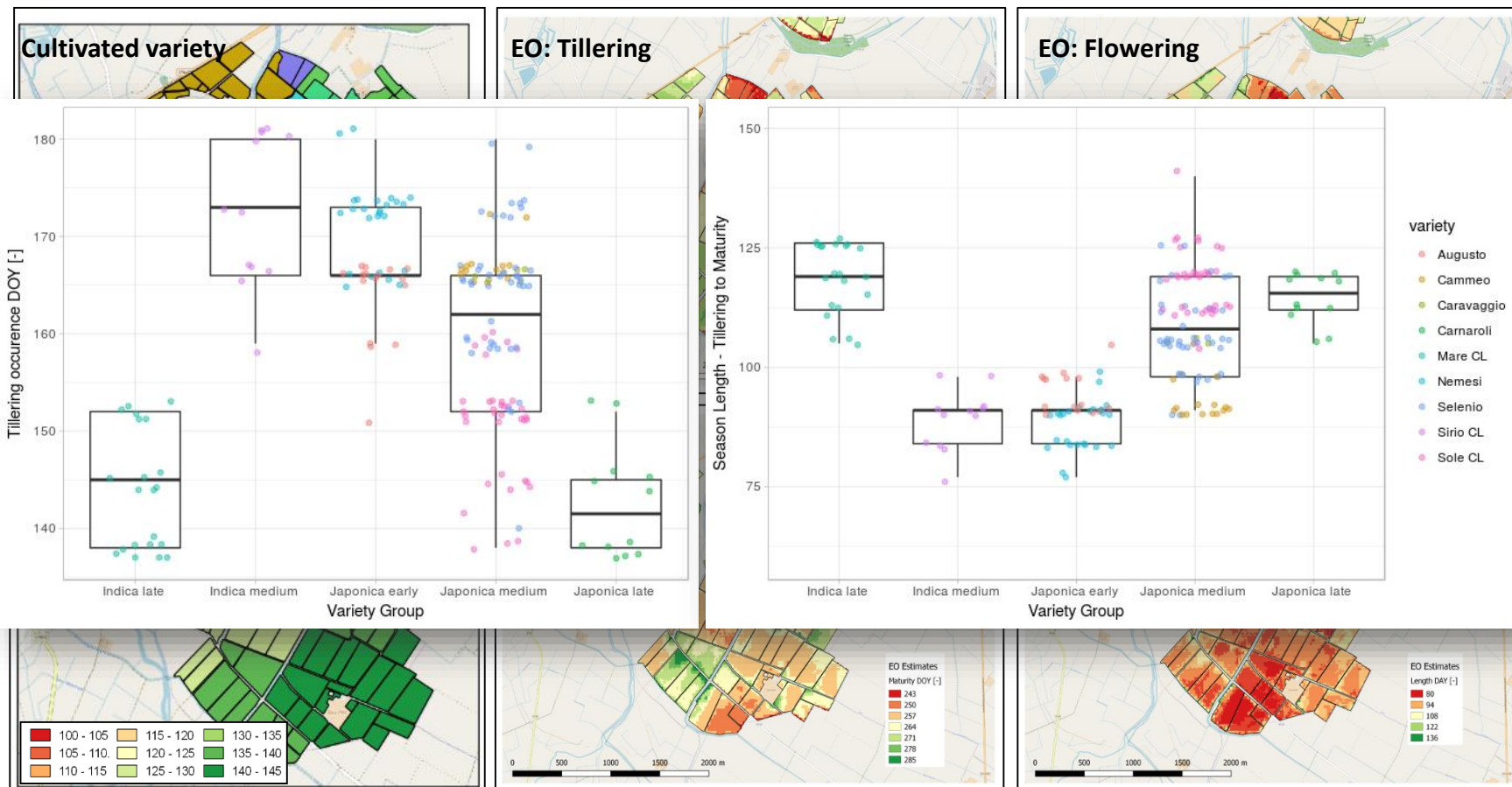
- S2A_108
- S2A_65
- △ S2B_108
- ▲ S2B_65

Data quality level

- Bad
- Good
- Medium

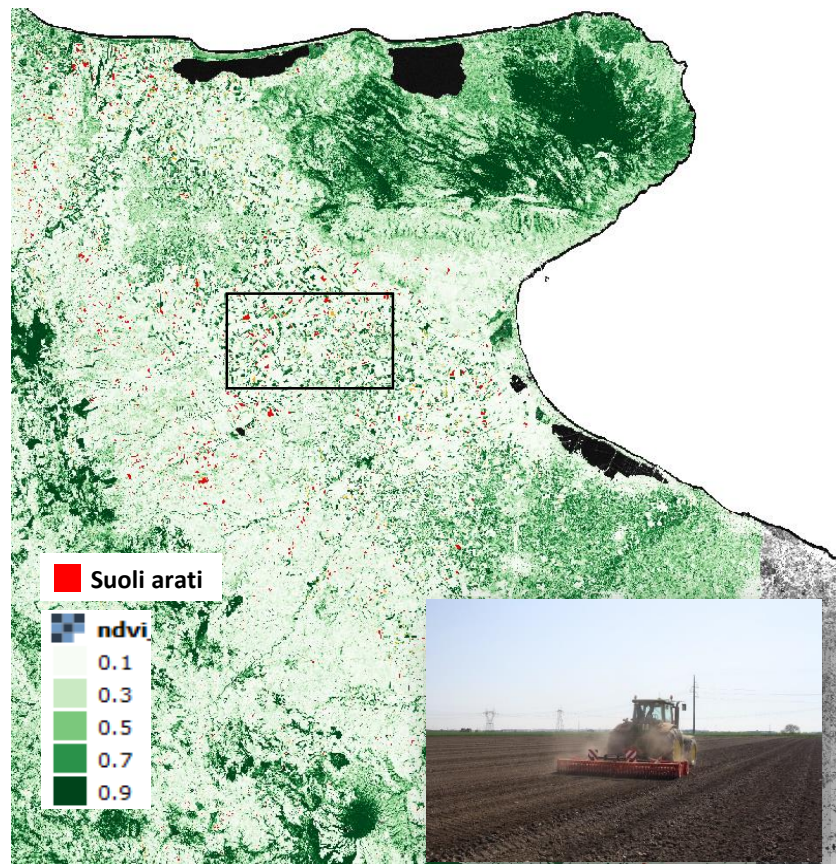
Regionale: dinamiche colturali → dai distretti ai campi

Creazione di serie temporali di dati decametrici fusi (S2 & OLI) permettono di mappare a scala di campo le dinamiche colturali, le principali fasi fenologiche e di identificare cultivar differenti



Boschetti *et al.*, IGARSS 2018

Regionale: agropratiche → arature



Mappa dai cambiamenti di VH S-1
(18/08/2017-24/08/2017)



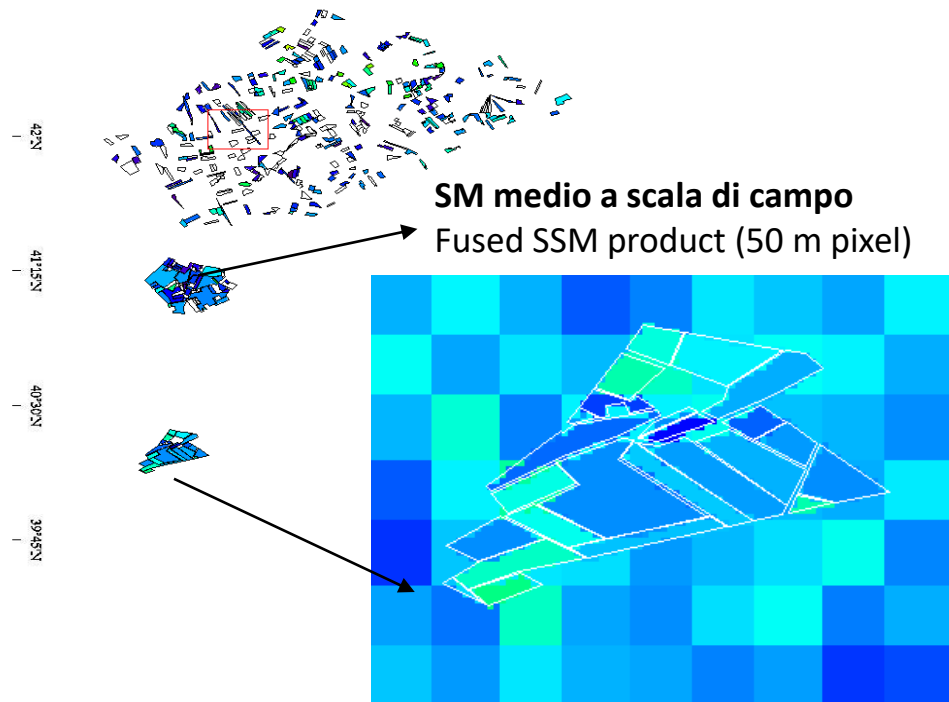
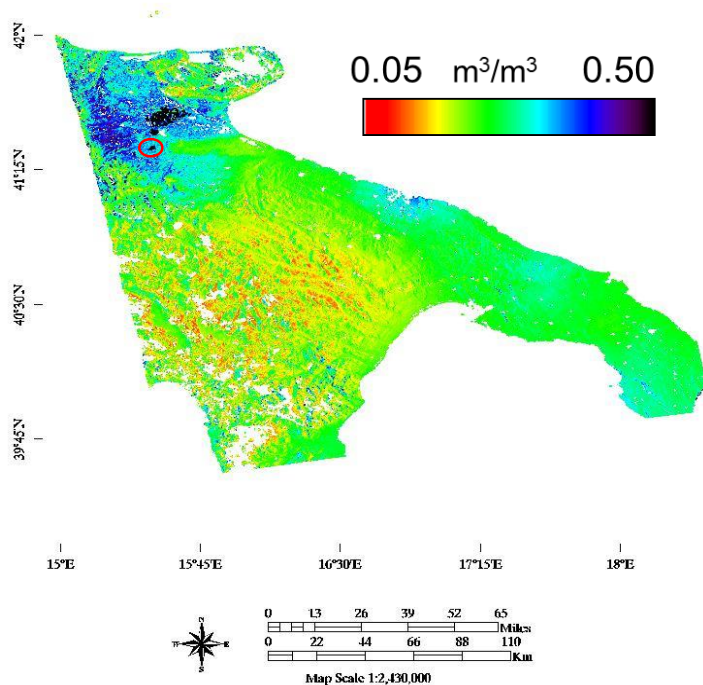
Mappa dei campi arati (**aree rosse**) a ~100 m di risoluzione ottenuta da dati VH S-1, sovrapposta ad una mappa di NDVI da S-2 mascherata dalla nuvole (06/08/2017)

Satalino et al. IGARSS 2018

Sensagri Copernicus

Regionale: parametri bio-geofisici → umidità dei suoli (SM)

Mappa di SM del 12 Agosto 2017



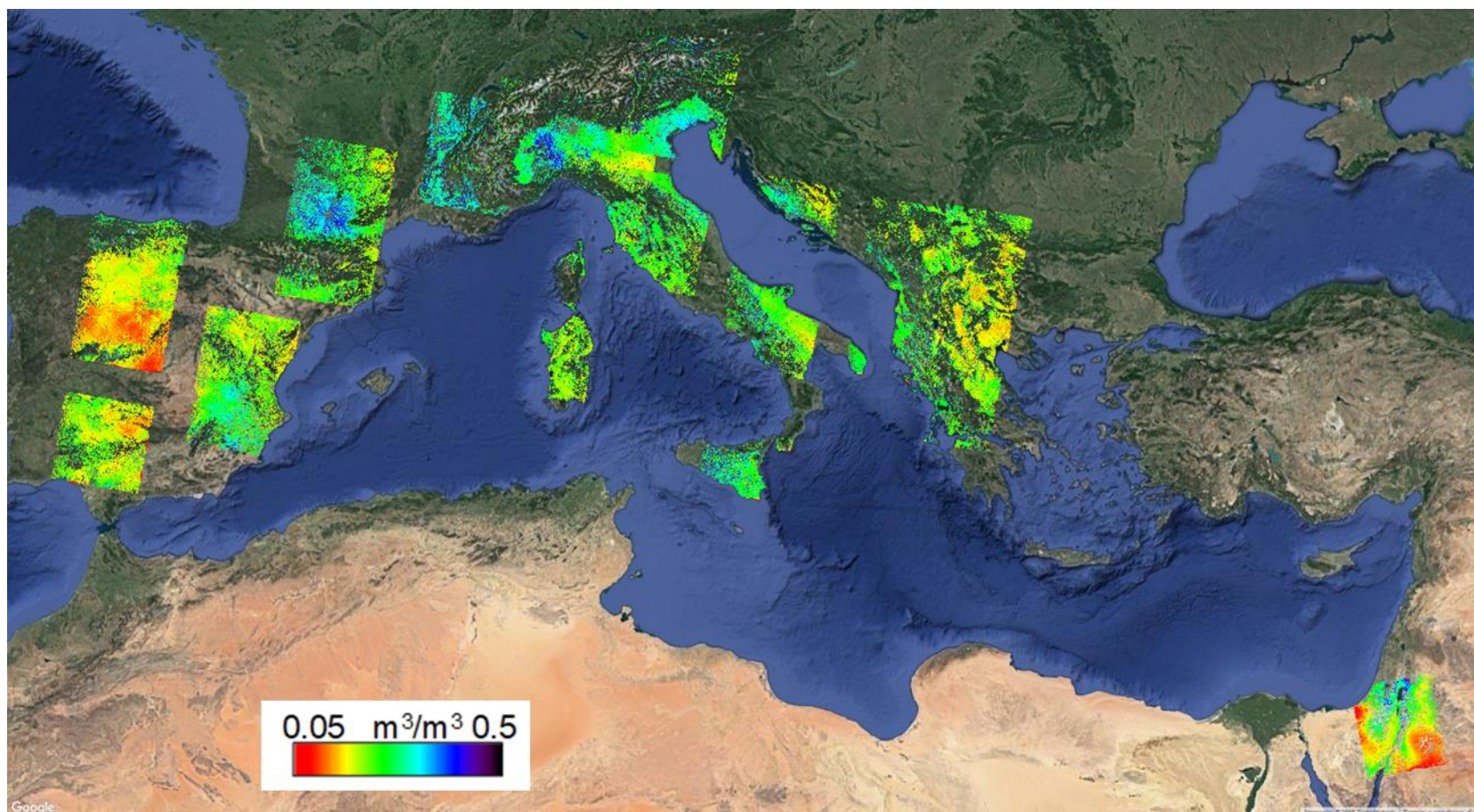
Esempio di mappa di umidità del suolo (SM) a ~1000 m di risoluzione derivati da dati S-1 IW sulla Puglia

Prodotto SM mediato a scala di campo VS ricampionato con un pixel size di 50m

Balenzano *et al.*, *Eur. J of Rem. Sens.* 2013

Mosaico di mappe di umidità del suolo da dati Sentinel-1

Risoluzione di ~1000 m, derivate da Sentinel-1 IW sul areali mediterranei



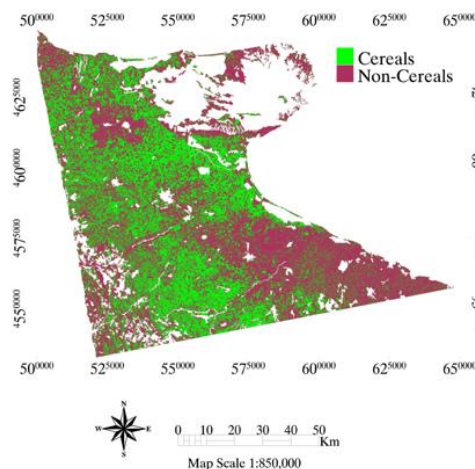
S1-SM Map composite

Range of dates = 2018-01-26 : 2018-01-31

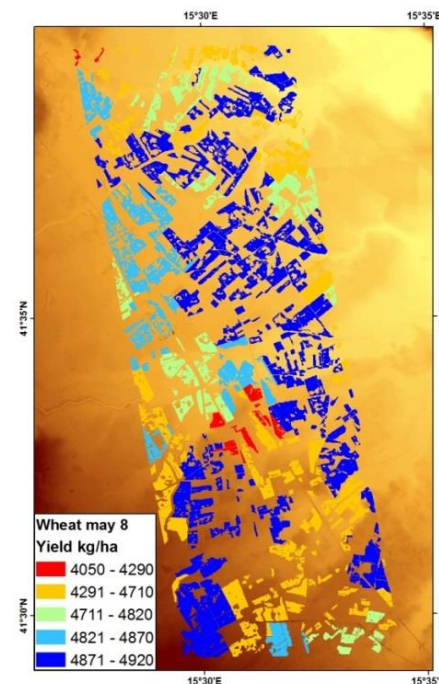
Sensagri

Regionale: parametri & modelli agronomici → stime rese

Mappa delle colture

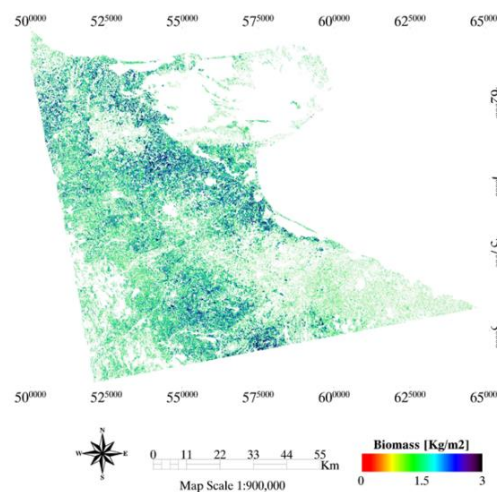


Mappa delle rese del frumento

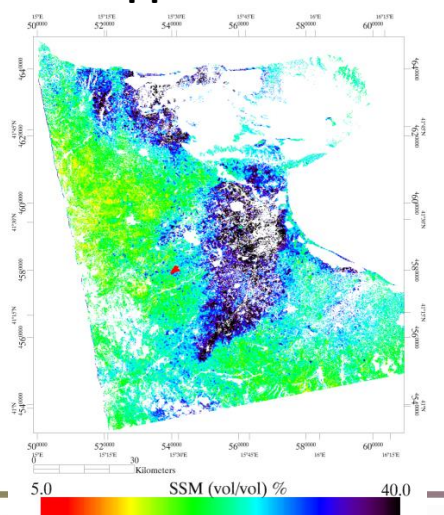


**Modello di
simulazione
della crescita**

Mappa della biomassa del frumento



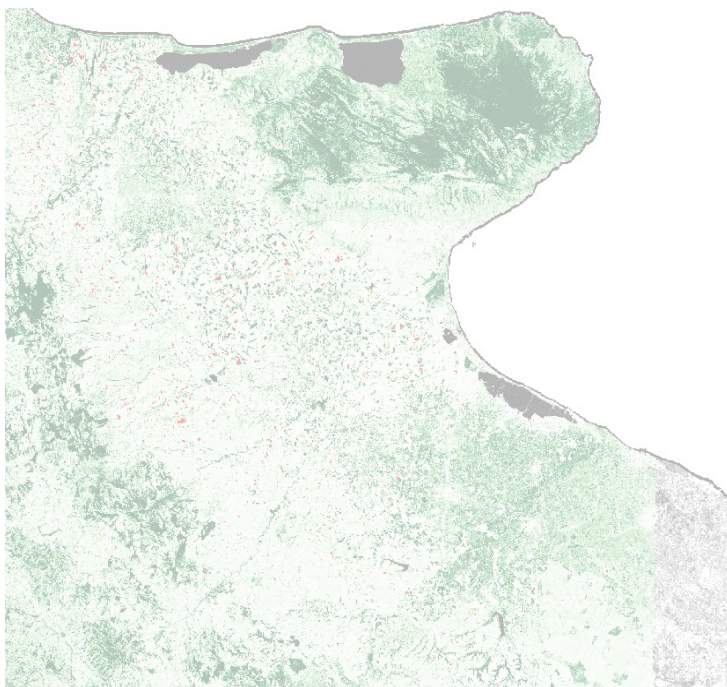
Mappa della SM



Downstream service in agricoltura:

monitoraggio regionale e supporto della gestione aziendale

Applicazioni Regionali & Servizi @ scala Regionale



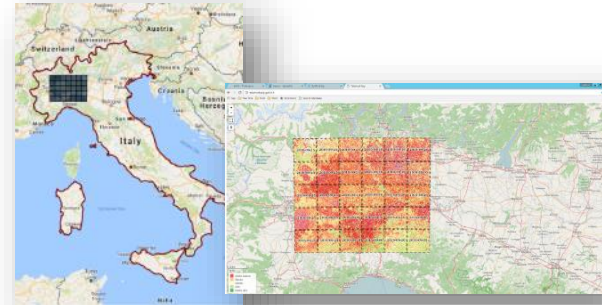
Applicazioni Locali & Servizi @ scala Aziendale



Attività in essere ed utenti



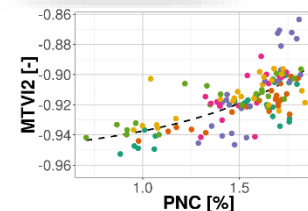
- TELEMOD: **Monitoraggio satellitare NRT** (20.000 km²) con dati HR (Rapid-eye, S2) e fruizione con tecnologia web per **supporto attività peritale**



- SATFARMING: **Monitoraggio satellitare NRT** (S2) dei tenimenti dell'azienda (6500 ha) e supporto allo sviluppo di **soluzioni di precision farming**



- SATURNO: satelliti e tecnologie innovative a **supporto di fertilizzazione VRT in risicoltura**



ProgettoSaturno

TLR

Added value

BONIFICHE
FERRARESI

IBF
AGRICOLTURA DI PRECISIONE



Regione Lombardia
Direzione Generale Agricoltura

PSR LOMBARDIA
2014 2020 L'INNOVAZIONE
METTERADICI

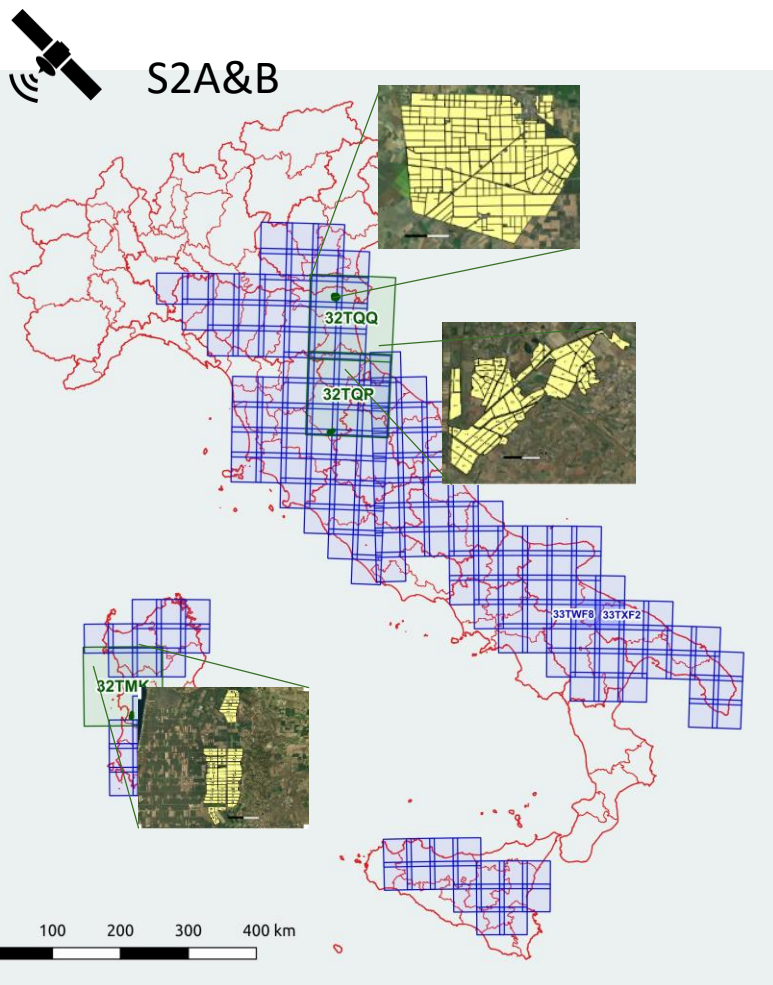
Downstream
monitoraggio regionale e supporto alla gestione aziendale

ProgettoSaturno

Space4
Agri

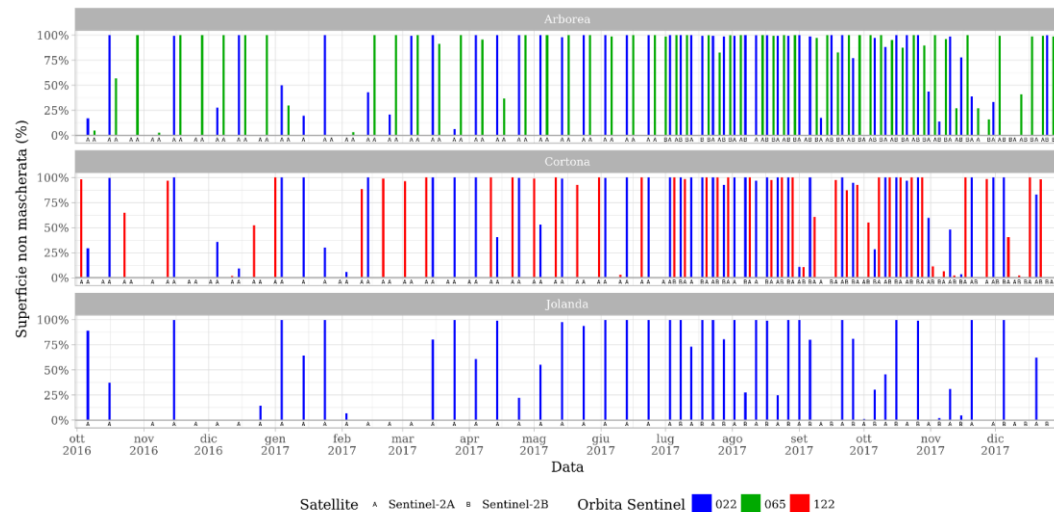


Locale: elaborazione e fornitura in NRT di prodotti OT

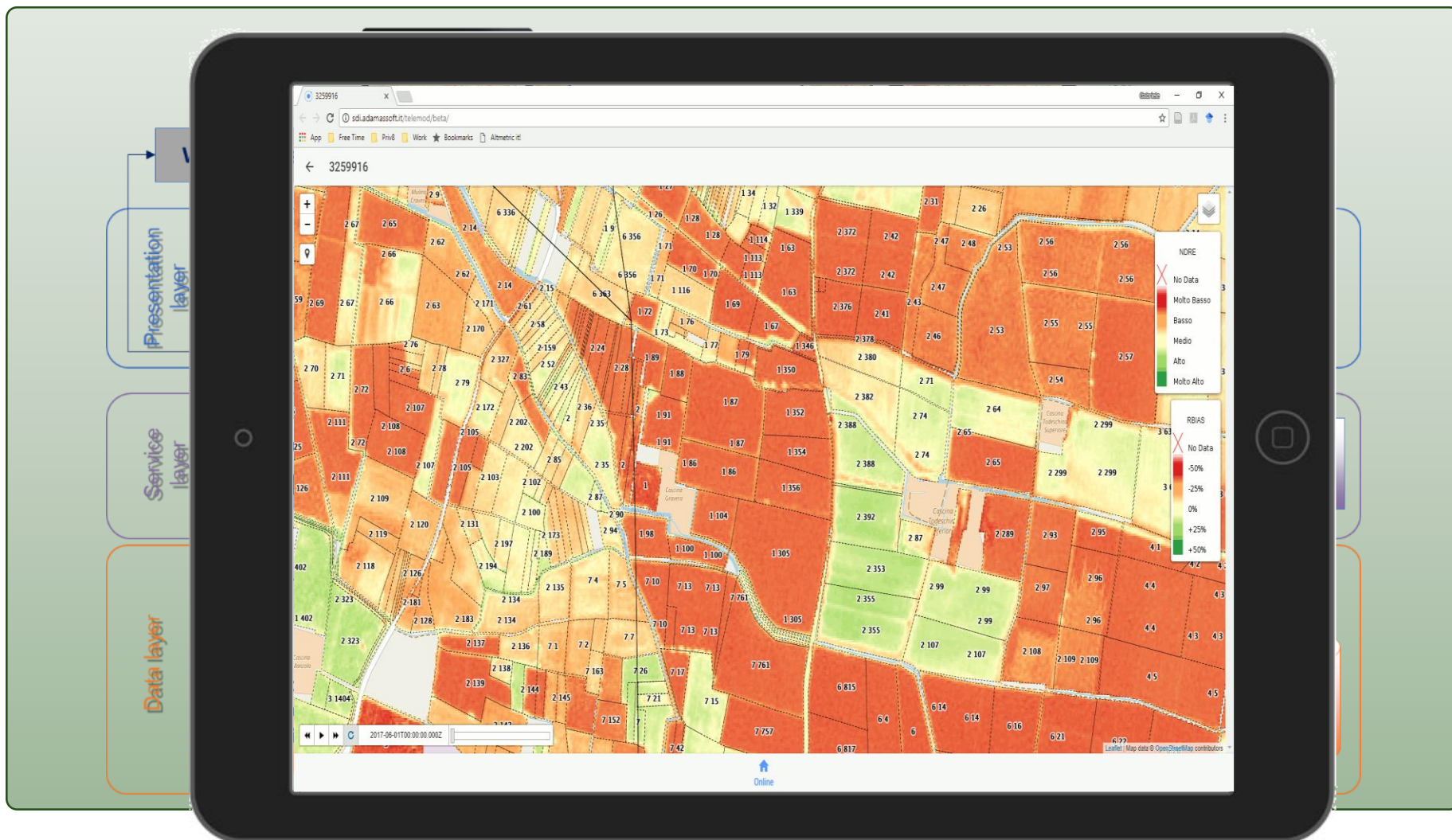


An R toolbox to find, download and preprocess Sentinel-2 data

<https://ranghetti.github.io/sen2r>



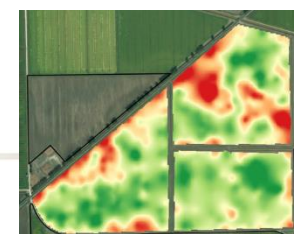
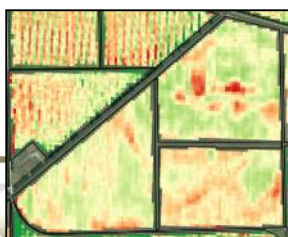
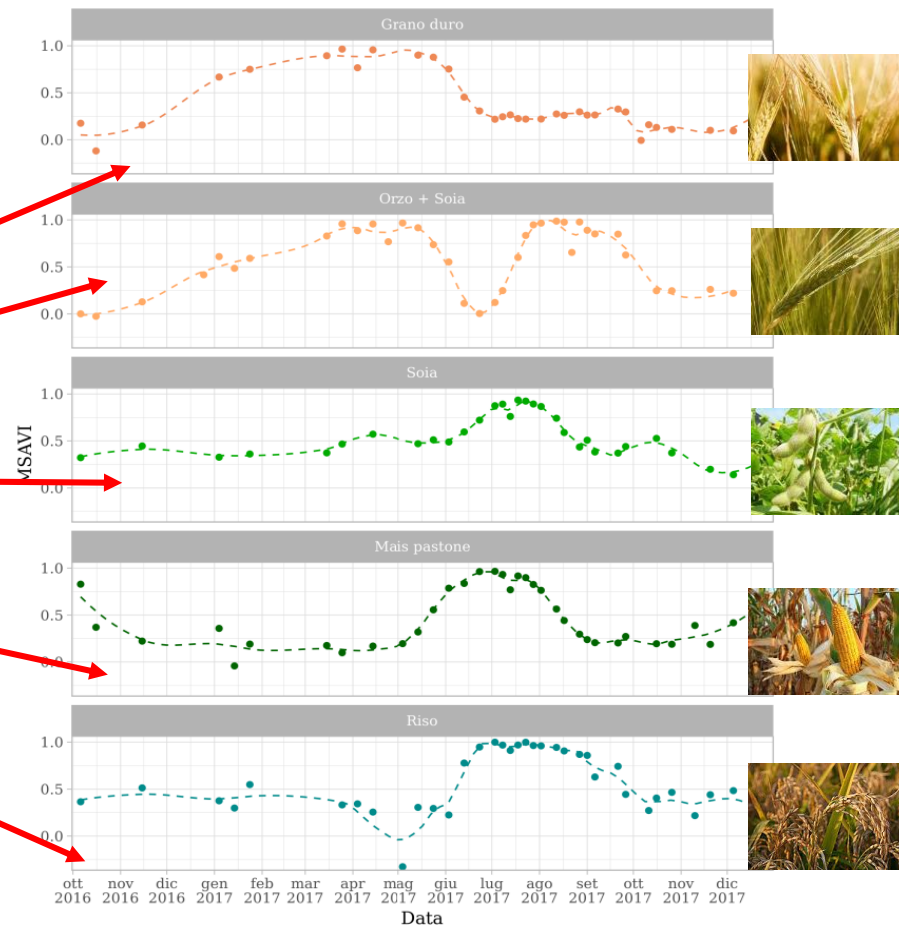
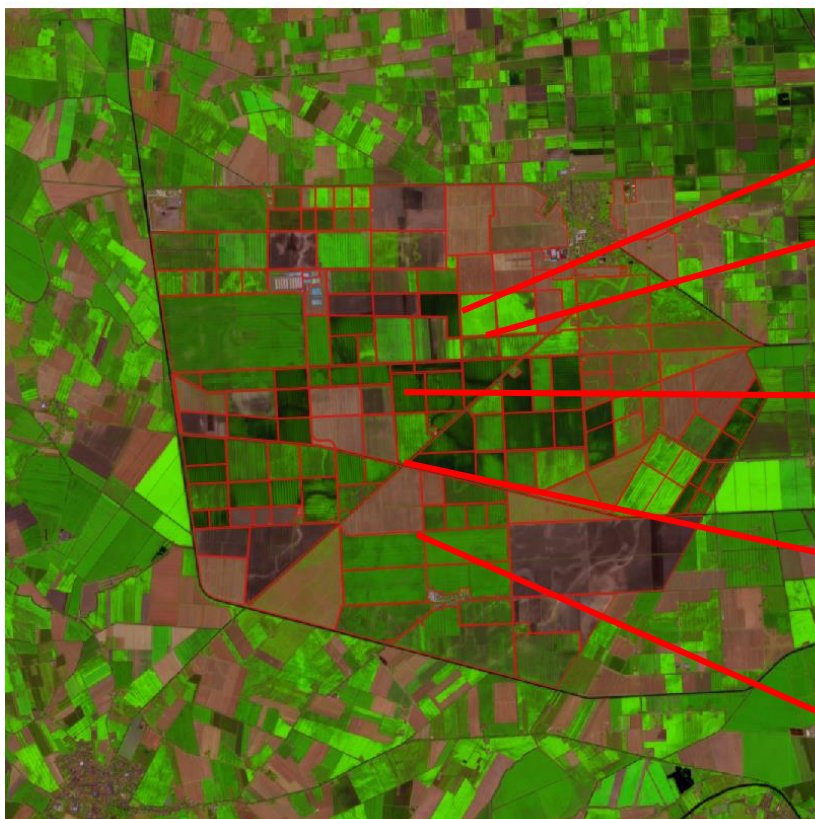
Locale: Telemod supporto all'azione peritale



Locale: SATFARMING prodotti a scala di campo per AP

BONIFICHE
FERRARESI

IBF
AGRICOLTURA DI PRECISIONE



Locale: dai prodotti ET alle mappe di prescrizione



Original papers

An operational workflow to assess rice nutritional status based on satellite imagery and smartphone apps

Francesco Nutini^{a,*}, Roberto Confalonieri^b, Alberto Crema^a, Ermes Movedi^b, Livia Paleari^b, Dimitris Stavrakoudis^c, Mirco Boschetti^{a,*}

^a IREA, National Research Council, Via Bassini 15, 20133 Milano, Italy

^b Cassandra Lab, DESP, Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, 20133 Milan, Italy

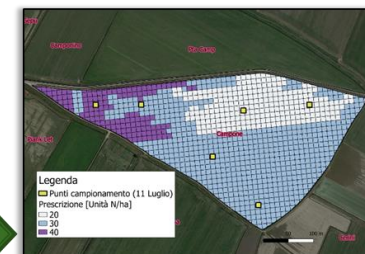
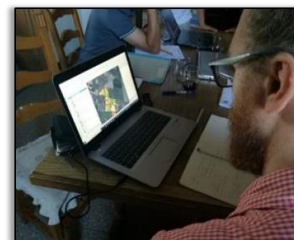
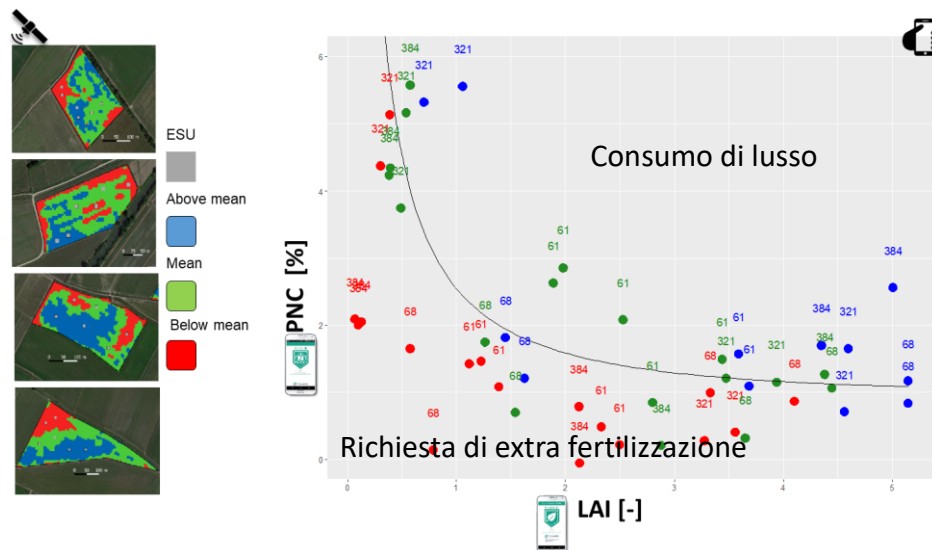
^c Laboratory of Forest Management and Remote Sensing, School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki 54124, Greece

Testare un work flow operativo per creare mappe di prescrizione e studiare stima di NNI (Nitrogen Nutrition index)

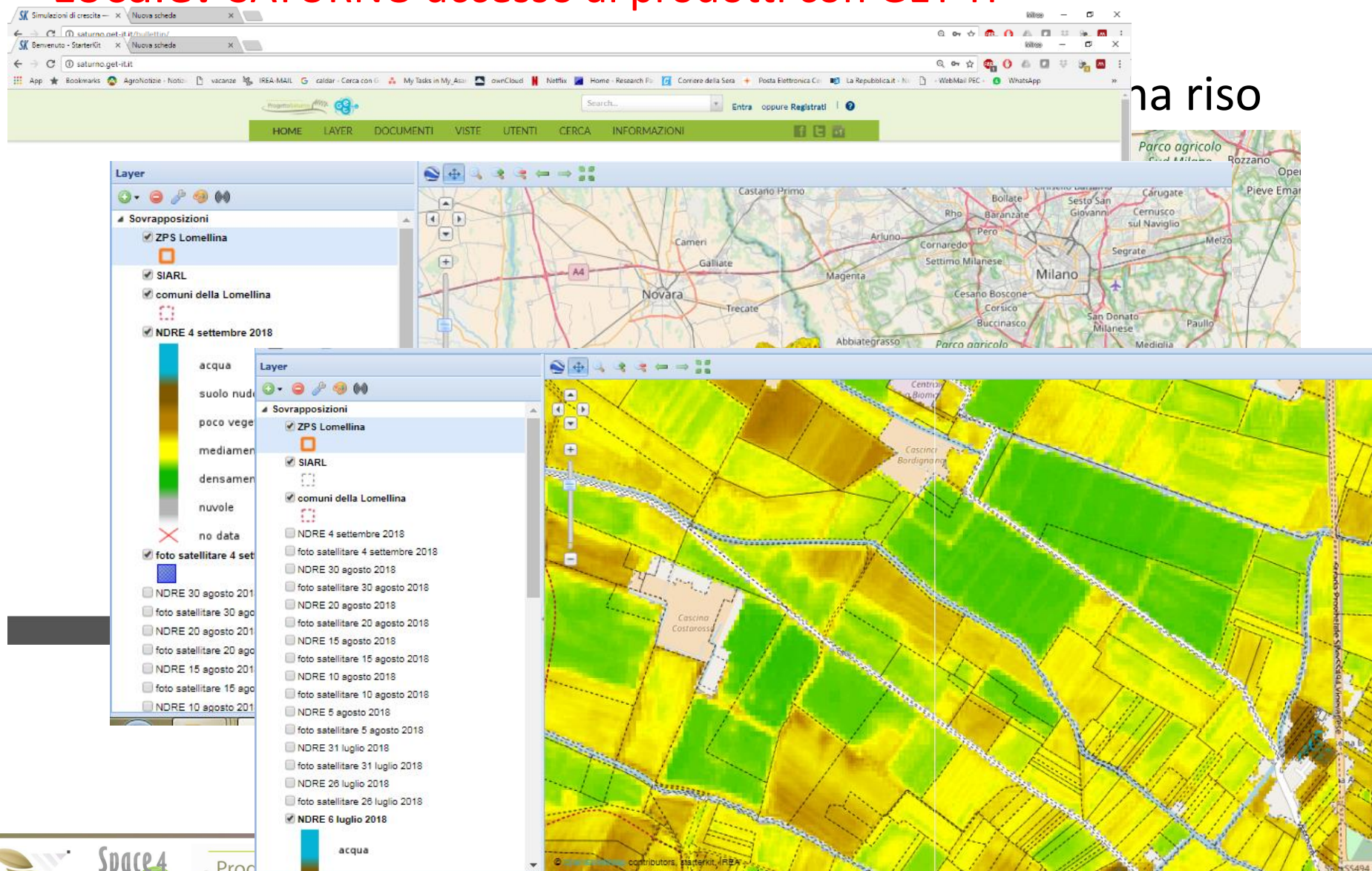
→ prodotti OT da S2 disseminati con SDI

→ smart scouting per valutazione coltura

→ expert analysis multisorgente → dose

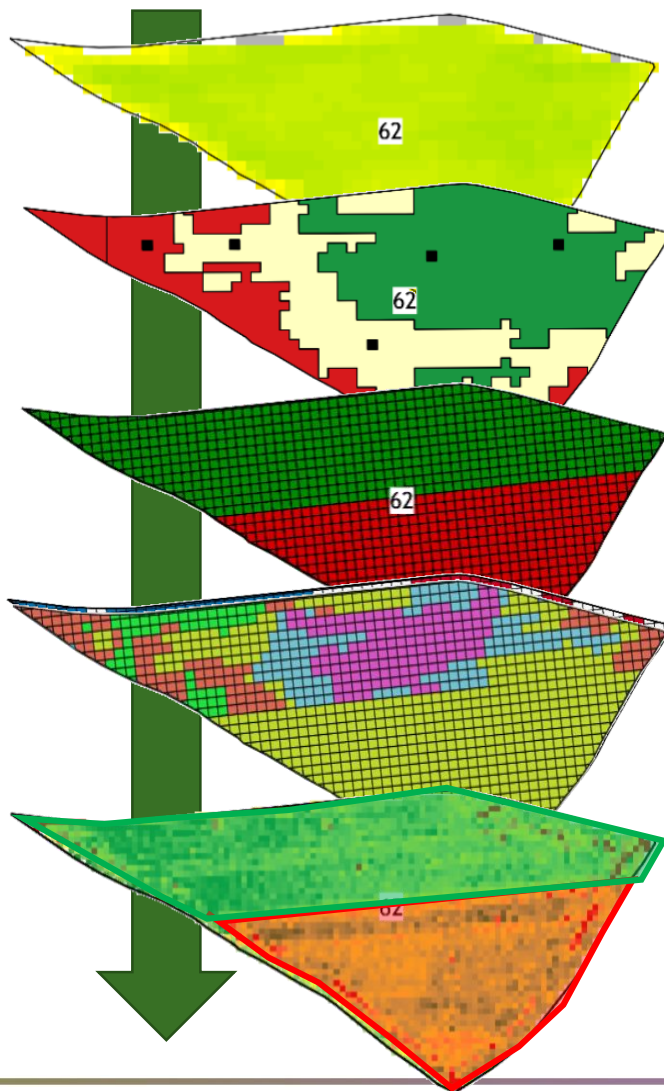


Locale: SATURNO accesso ai prodotti con GET-IT



na riso

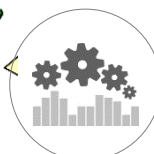
Locale: SATURNO → risultati preliminari



Dati OT



Prodotti OT
«stato della coltura»



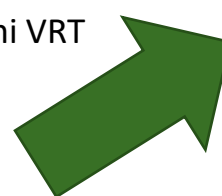
Mappe di
prescrizione



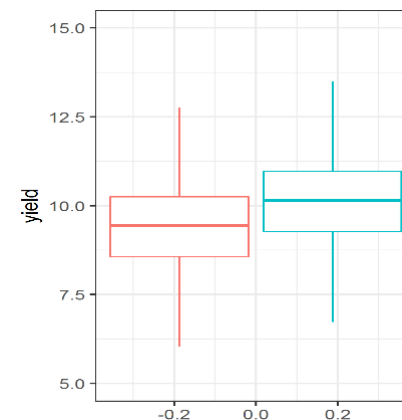
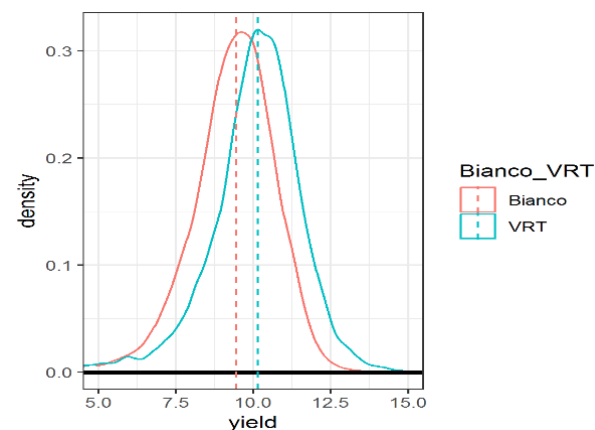
Implementazione
con sistemi VRT



Verifica con
mietitrebbie GPS



Risultati sulle rese



Locale: Rese ed efficienza uso azoto → produzioni e ambiente

