



I Droni in Agricoltura di Precisione

I Droni in Agricoltura di Precisione



Agricoltura di Precisione: definizioni



Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali

**LINEE GUIDA PER LO SVILUPPO
DELL'AGRICOLTURA DI PRECISIONE IN ITALIA**

I Droni in Agricoltura di Precisione



Agricoltura di Precisione: cos'è?



Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali

Definizione dell'Agricoltura di Precisione

“una gestione aziendale (agricola, forestale e zootecnica) basata sull’osservazione, la misura e la risposta dell’insieme di variabili quanti-qualitative inter ed intra-campo che intervengono nell’ordinamento produttivo. Ciò al fine di definire, dopo analisi dei dati sito-specifici, un sistema di supporto decisionale per l'intera gestione aziendale, con l'obiettivo di ottimizzare i rendimenti nell’ottica di una sostenibilità avanzata di tipo climatica ed ambientale, economica, produttiva e sociale”.

I Droni in Agricoltura di Precisione



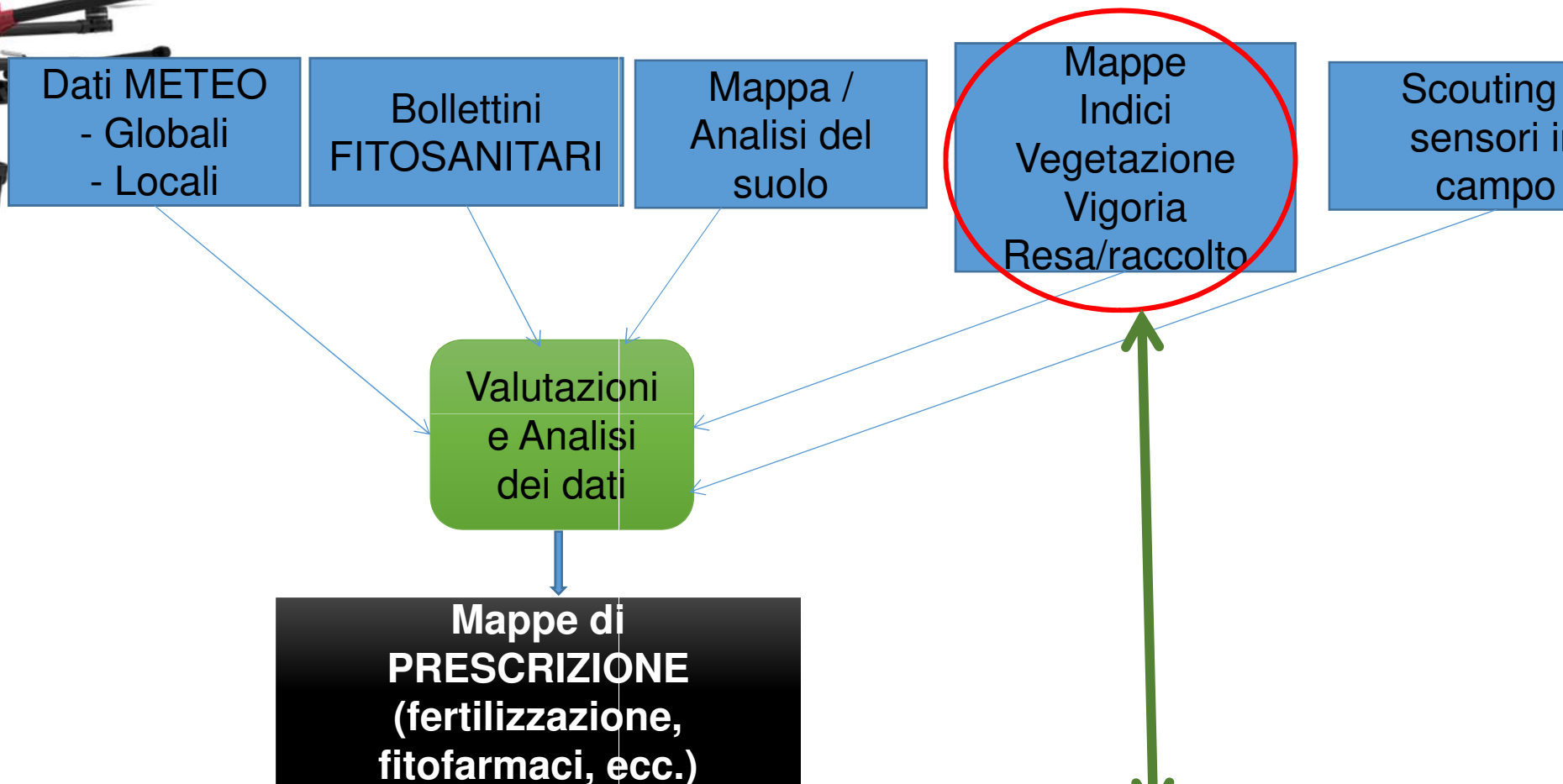
1. “Osservazione e misura”

Il drone come strumento per “leggere”

- Utilizzo di sensori “multispettrali” (Visibile, NIR, Termico ecc.) per raccogliere dati a supporto delle decisioni “operative”



Agricoltura di Precisione



- Il drone e' un "sottosistema" che si inserisce nel contesto piu' ampio di AP

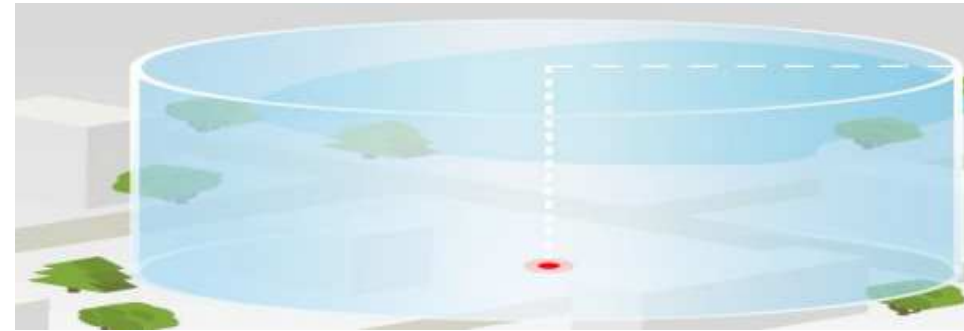
I Droni in Agricoltura di Precisione

Regolamentazione uso droni per “lavoro”



- VLOS - volo “a vista”
- “Geofence” - V150: h 150 m, R 500 m

- Rispetto del Regolamento aeronautico ENAC su APR
 - Visita medica AME Classe 2/LAPL
 - Attestato teoria e pratica
 - Manualistica mezzi e organizzazione
 - Assicurazione obbligatoria
 - Ecc.



I Droni in Agricoltura di Precisione



Regolamentazione uso droni per “lavoro”
....sanzioni “salate” per i fuori legge...



I Droni in Agricoltura di Precisione

Tipologie di droni



- **Multirottore**

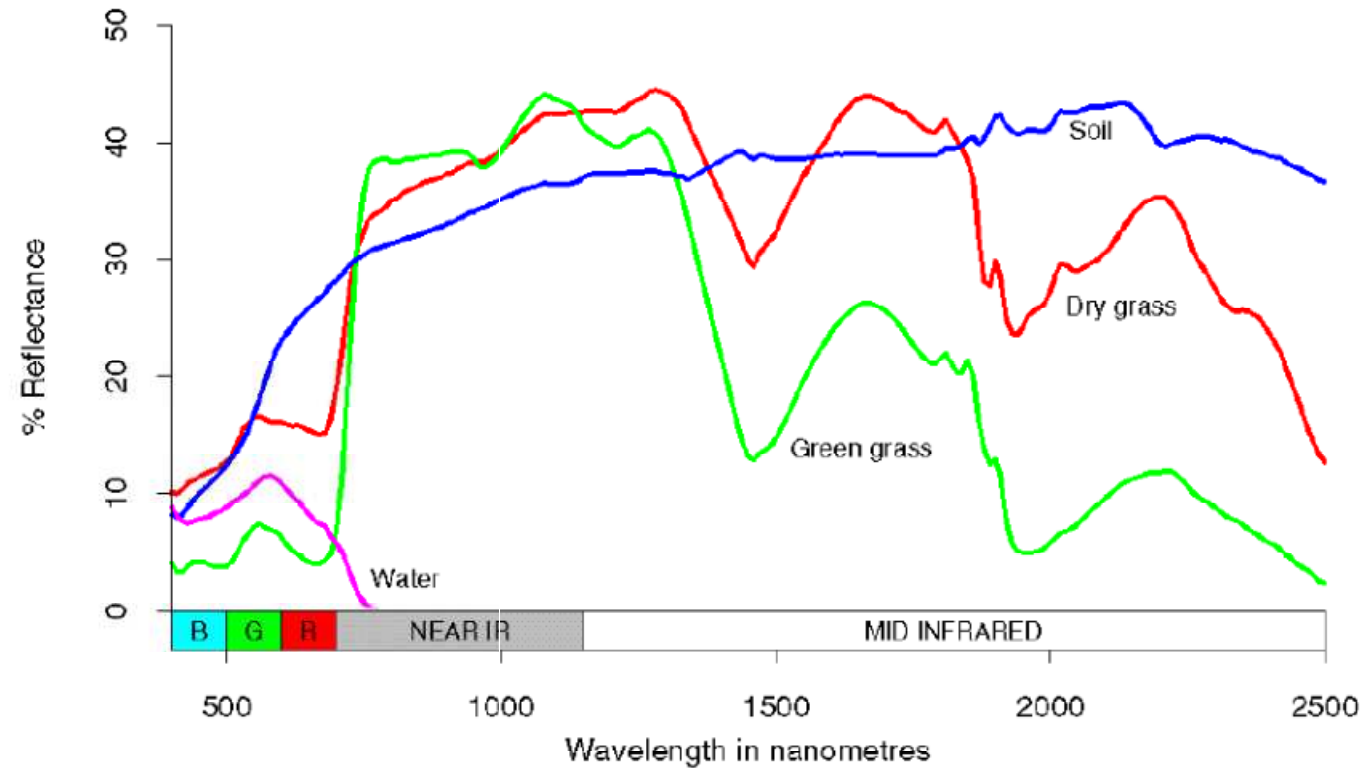
- 4 - 6 - 8 motori
- Minore autonomia/velocità (10-30 min)
- Maggior Payload
- Volo a punto fisso
- Maggior precisione di rilievo

- **Ala fissa**

- Maggiore autonomia/velocità (30 min - qualche h)
- Minor Payload
- No volo a punto fisso
- Minor precisione di rilievo



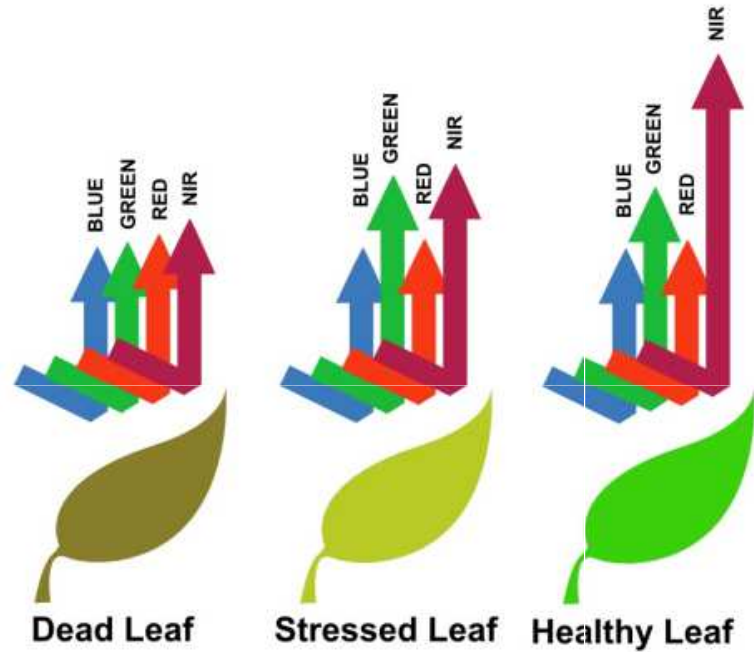
Rilievo stato vegetativo/vigoria



Si basa sulla differente risposta spettrale della vegetazione sana/malata a diverse lunghezze d'onda (fenomeno "multispettrale")

I Droni in Agricoltura di Precisione

Esempi di utilizzo: stato vegetativo/vigo



$$NDVI = \frac{\rho_{NIR} - \rho_{rosso}}{\rho_{NIR} + \rho_{rosso}}$$

Vegetazione "sana" -> NDVI 0.7 - 0.9

Vegetazione "malata/secca" -> NDVI 0.1 - 0.3

Esempi di utilizzo: flight plan di missione



Pianificazione “scientifica” dei rilievi – volo autonomo

- in funzione del tipo di sensore/risoluzione, autonomia, quota, velocità

I Droni in Agricoltura di Precisione



Esempi di utilizzo: una missione



I Droni in Agricoltura di Precisione

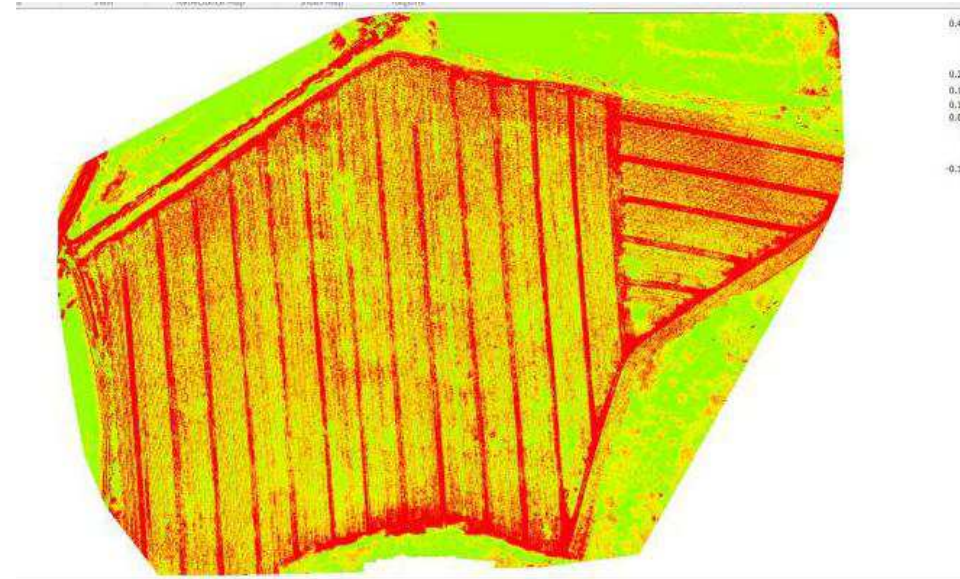


Esempi di utilizzo: “mappe”

Cipolla da seme



Ortofoto georeferenziata
nel visibile



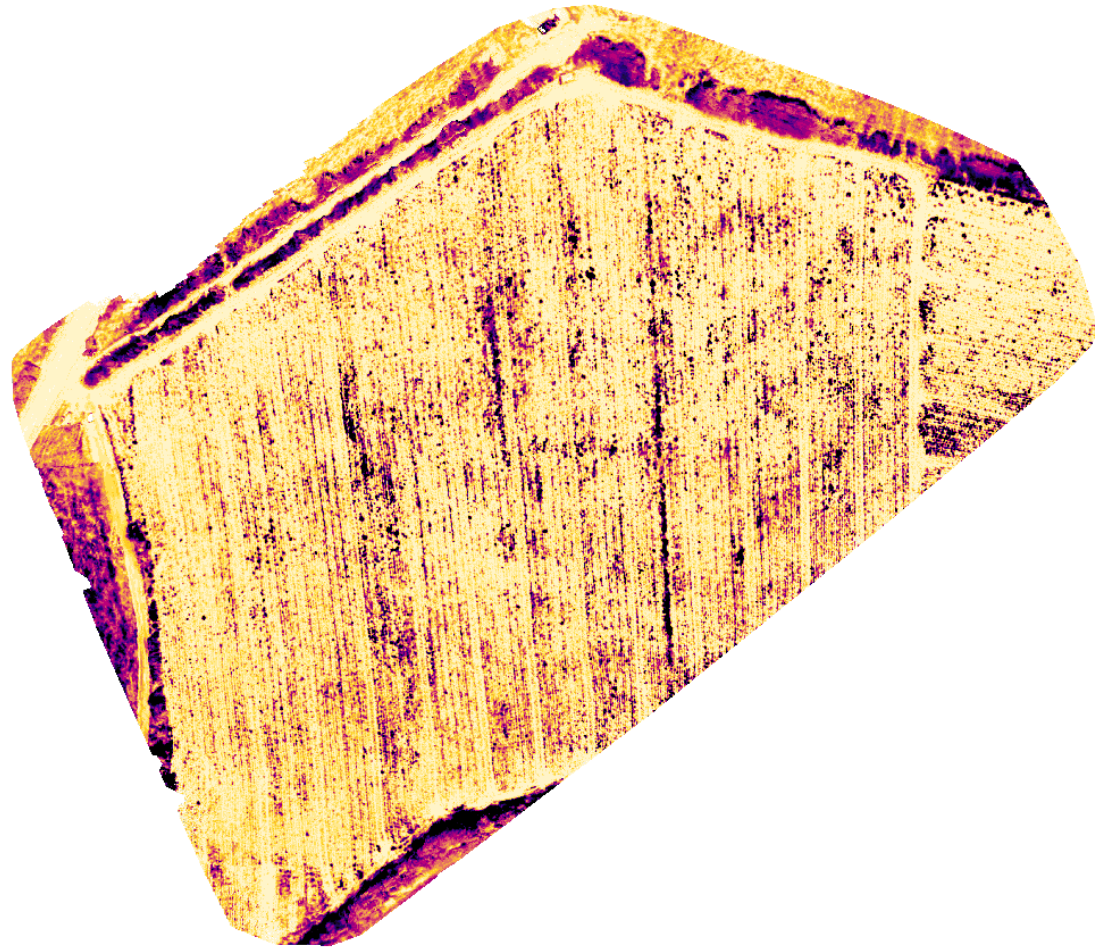
Mappa di vigore georeferenziata (NIR)



Esempi di utilizzo: “mappe”

Cipolla da seme

Mappa Termica
georerenziata

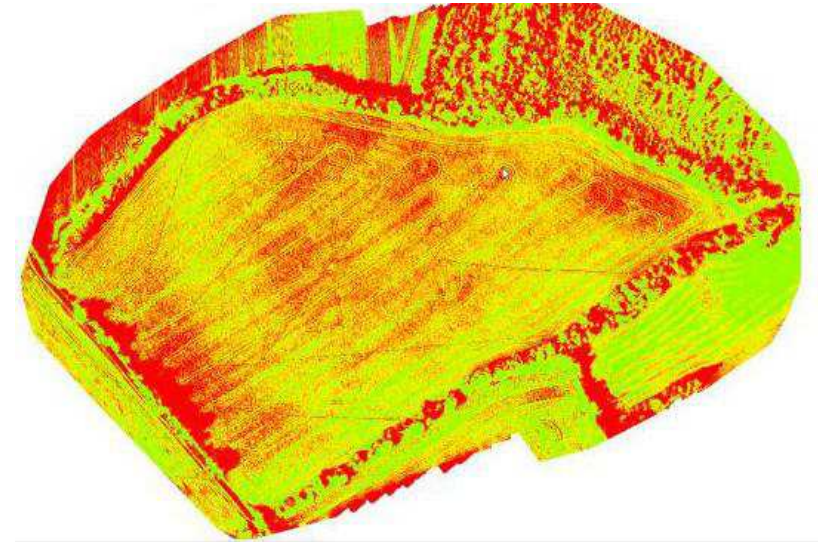


Esempi di utilizzo: “mappe”



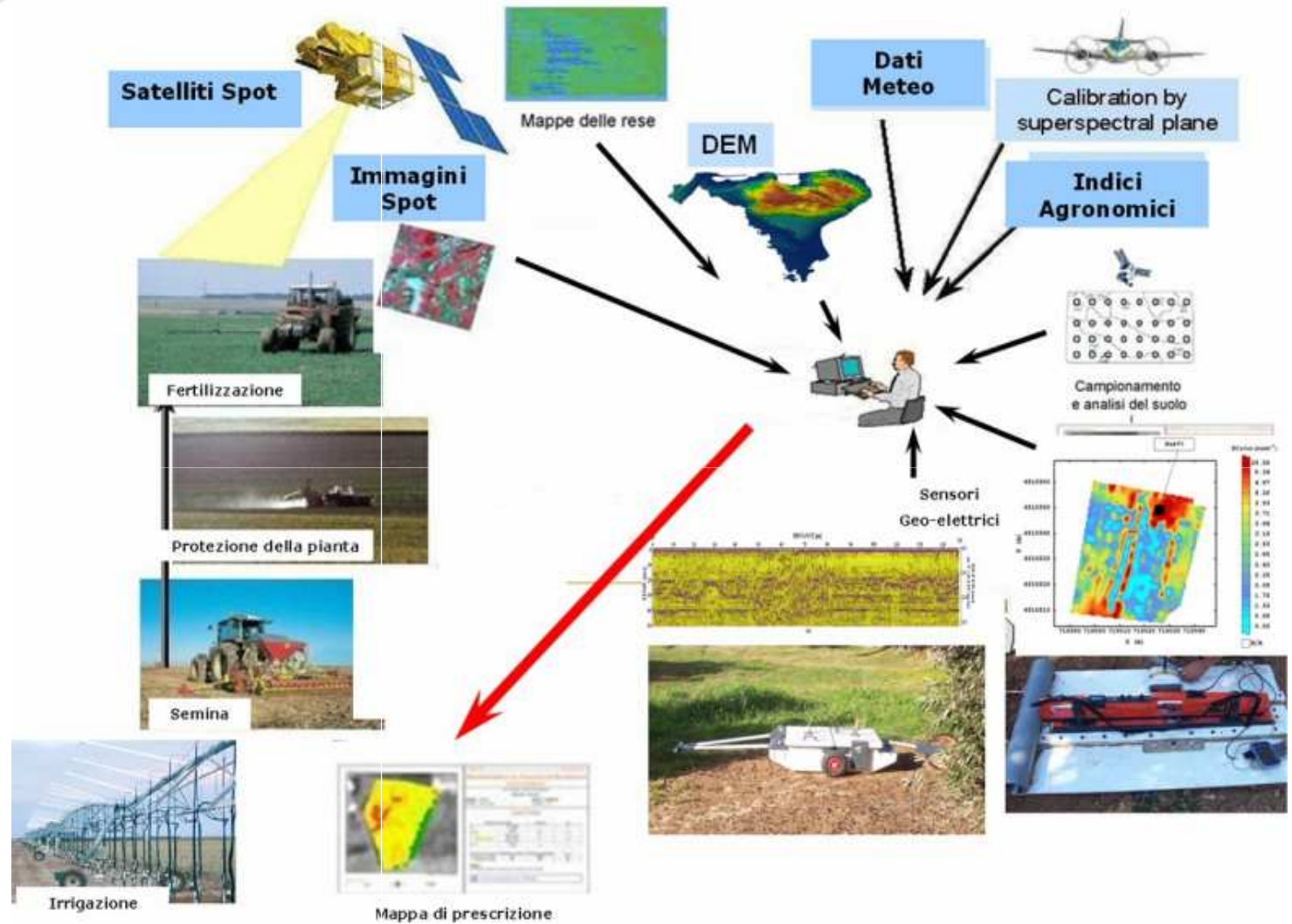
Ortofoto georeferenziata nel visibile

Grano



Mappa NDVI georeferenziata

Dai dati alle decisioni



I Droni in Agricoltura di Precisione

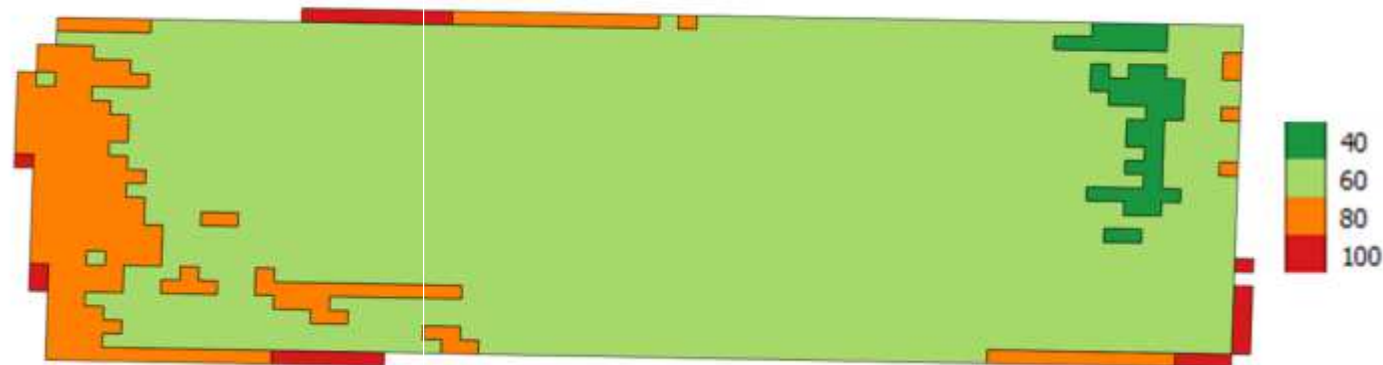
Dalla mappa di vigore alla mappa di prescrizione (V)



- Integrazione di dati 'telerilevati' con i dati 'in campo' (sensori prossimali, dati meteo, bollettino fitosanitario, analisi chimiche del suolo, ecc.)



CONCIMAZIONE (Kg/ha)



Mappa di prescrizione georeferenziata (rateo variabile)

I Droni in Agricoltura di Precisione

Controllo: le decisioni danno i risultati voluti

- Monitoraggi (con drone, con sensori a terra, ecc.)



Zona di riferimento (ricca di N) NDVI=0.75 - Resto del campo NDVI=0.61

Indice di Risposta = $0.75 / 0.61 = 1.23$

L'aggiunta di N consentirebbe un incremento del raccolto del 23%

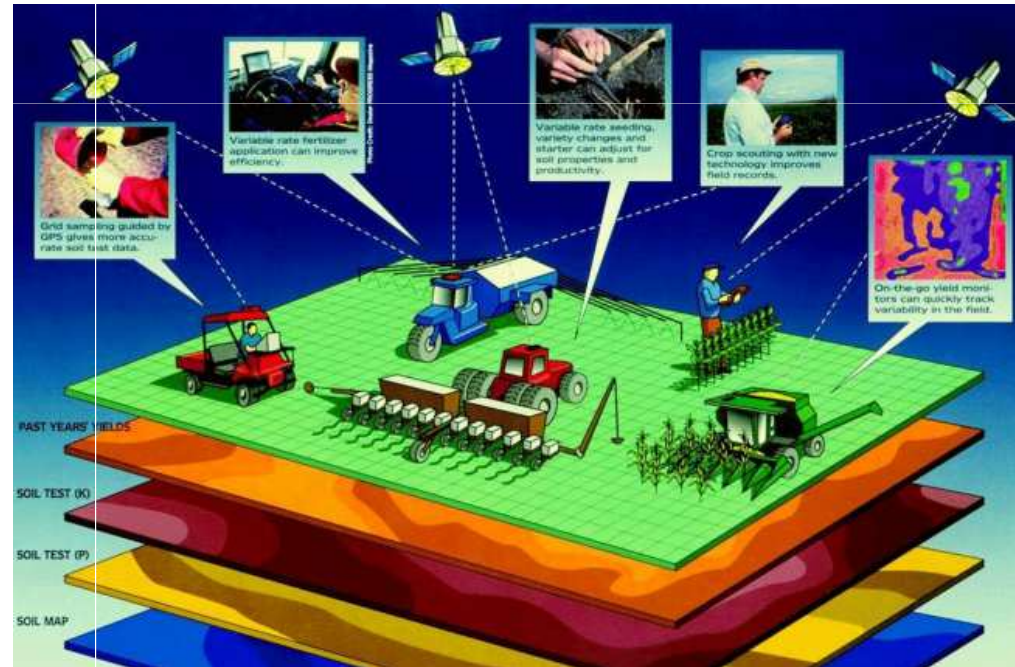
Quanto N aggiungere? Ci sono dei software/app (anche gratuiti)

I Droni in Agricoltura di Precisione



Assetto tecnologico dell'AP

- Posizionamento Geografico (GPS, GLONASS, ecc.)
- Sistemi d'informazione geografica (GIS)
- applicazioni (sensori - remoti o prossimali; attuatori per dosaggio variabile, i sistemi di guida, ecc.)
- Software - IoT - Apps - Cloud - Big Data - CV - Machine Learning



I Droni in Agricoltura di Precisione



2. Applicazioni “di precisione”

Il drone non solo strumento che “legge” ma che sa anche “scrivere”

- **Irrorazione aerea**
- **Spargimento localizzato**

Micro-irrorazione di precisione



- Irrorazione aerea vietata - secondo DLG 150 /agosto 2012
 - Necessaria Deroga Regionale

I Droni in Agricoltura di Precisione



Spargimento

Es.: Spargimento insetti contro piralide del mais



I Droni in Agricoltura di Precisione



Sfide (e opportunita'...):

- Metodi-Protocolli-Procedure standardizzate per risultati ripetibili
- Valutazioni costi-benefici e scalabilita' delle soluzioni
- Gestione di “Big Data” e processamento dati in “real-time”
- Migliorare l'aspetto 'previsionale'
- Formazione delle competenze (telerilevamento, GIS, ecc.)
- Impatti sociali: come si modifichera' il lavoro dell'uomo in agricoltura?



Grazie per l'attenzione!

I Droni in Agricoltura di Precisione