

AG 1.2 L'IMPIEGO DEI DRONI IN AGRICOLTURA

DAVIDE CUTTINI E STEFANIA FACCHIN

Venerdì 01.02.2019



ADRON
TECHNOLOGY



UN INVESTIMENTO PER IL TUO FUTURO



Si ricorda che durante l'esposizione sarà possibile intervenire ponendo delle domande nella chat condivisa.

Al termine del webinar vi chiediamo gentilmente di compilare un brevissimo questionario di gradimento dove potete esprimere il vostro parere sul webinar.

Adron Technology è un'azienda altamente specializzata nella progettazione e realizzazione di sistemi attuativi per APR (aeromobile a pilotaggio remoto) e **droni** da terra, che si avvale dell'ausilio di piloti professionisti, operativi worldwide in qualsiasi momento, con alle spalle decine di migliaia di ore di volo. La "Mission" aziendale è quella di fornire un servizio efficiente, rapido, su misura, discreto, rispettando tutte le **normative sulla sicurezza operativa**, data dalla pluriennale esperienza maturata sul campo dal nostro team di giovani professionisti e focalizzato sulle esigenze del singolo cliente. L'Alta Sartoria della tecnologia cucita addosso alle tue esigenze. Come il miglior sarto "cuce un vestito addosso a te", Adron Technology grazie al know-how dei migliori professionisti per ogni settore di riferimento, studia, pianifica ed applica la migliore soluzione possibile per garantire la massima soddisfazione del cliente e rapidità di esecuzione, nel rispetto dei più alti standard qualitativi e del minimo impatto ambientale.

ADRON
TECHNOLOGY



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

UN INVESTIMENTO PER IL TUO FUTURO



Lotta BIOLOGICA con insetti utili

Piralide



**Mais
Orticole**

Ragnetto rosso



**Soia
Orticole
Agrumi
Vite**



capsule Trichogramma



acaro Phytoseiulus

Monitoraggio

- **FONDAMENTALE** è l'attività di monitoraggio della coltura tramite trappole a feromoni per individuare il periodo più idoneo al lancio degli insetti
- **INDISPENSABILE** effettuare con elevata frequenza l'attività di controllo del numero degli insetti catturati all'interno delle trappole
- Di seguito indichiamo il giusto quantitativo di trappole da impiegare ad ettaro:
 - 1 trappola/4-6 ha
 - 20 trappole/100ha
 - 70-100 trappole/1000ha



Perché utilizzare gli insetti utili

- massima riduzione nell'uso dei pesticidi
- controllo di specie resistenti ai pesticidi
- contrasto pullulazioni fitofagi secondari (acari, afidi,...)
- nessun impatto sull'entomofauna utile selvatica
- nessun effetto fitotossico sulle colture
- nessun tempo di carenza
- ambienti di coltivazione sani
- produzioni agricole senza residui
- costi ed efficacia paragonabili ai metodi convenzionali
- sovradosaggio non provoca danni alla coltura

Perché utilizzare i droni per distribuirli

- trattamento aereo:
 - nessun calpestio della coltura
 - trattamento in qualsiasi condizione del terreno
 - trattamento anche con ostacoli in campo (pivot, manichette ecc.)
 - trattamento con irrigazione a scorrimento
- applicazioni anche in condizioni meteo sfavorevoli
- zero impatto ambientale e nessun residuo
- possibilità di utilizzo anche in aree collinari o montane
- velocità di applicazione fino 100ha al giorno a drone
- massima precisione di distribuzione

liquidi



polveri

TRATTAMENTI

granuli



ADRON
TECHNOLOGY



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

UN INVESTIMENTO PER IL TUO FUTURO



in rete fvg
seminari per l'innovazione in rete

Distributore Trichogramma

Antagonista *Trichogramma brassicae*

- Imenottero parassitoide della PIRALIDE
- Adulto: 0,4-0,5 mm
- Parassitoide fitofago di molti lepidotteri come la piralide del mais
- Depone le uova all'interno delle uova del lepidottero
- Ciclo svolto interamente all'interno dell'uovo ospite
- Compie fino a 10 generazioni all'anno (10-20 giorni da uovo ad adulto)

I danni della piralide

- **DANNO QUANTITATIVO**
 - Danni alla spiga e allo stocco significa perdite produttive sino al 60%
- **DANNO QUALITATIVO**
 - Gli attacchi della piralide possono aumentare notevolmente il contenuto di alcune micotossine nelle cariossidi di mais
 - Le cariossidi danneggiate sono sicuramente più sensibili alla contaminazione (Es. *Fusarium spp.* ed *Aspergillus spp.*)

Abbattimento fino al 70-80% della popolazione di piralide

- efficienza media 200 ettari al giorno grazie al sistema di distribuzione a 3 vie
- capacità serbatoio 700 capsule, 7 ettari
- distribuzione automatica delle capsule con precisione di distribuzione +/-1m
- pianificazione della missione tramite tablet
- grado di protezione IP54 (operatività anche in condizioni di leggera pioggia)
- sensore per il controllo della quantità di capsule distribuite



ADRON
TECHNOLOGY

Distributore acari / granulati*

Antagonista Phytoseiulus persimilis

- Acaro predatore del RAGNETTO ROSSO
- Adulto: 0,5 mm
- Acaro predatore del ragnetto rosso e speci similari
- Riesce a nutrirsi dalle 5 alle 20 prede al giorno, tra uova, adulti e ninfe
- Il numero di esemplari da impiegare oscilla dai 5 ai 10 per metro quadrato, ma questo può variare a seconda dell'intensità dei focolai, della sensibilità della pianta all'attacco, al suo stato vegetativo, alle condizioni di temperatura e umidità ambientale e alla densità degli impianti.

I danni del ragnetto rosso

□ DANNO QUANTITATIVO

- Si notano ingiallimenti e disseccamenti parziali o completi delle foglie in una fase iniziale fino a raggiungere il completo distacco della pianta in una fase acuta
- Perdite produttive fino al 80% del raccolto

□ DANNO QUALITATIVO

- Gli attacchi del ragnetto rosso possono danneggiare in maniera significativa la produzione
- L'attacco di questo insetto si verifica soprattutto in estate nel momento di maggiore sviluppo delle foglie e la propagazione dei danni avviene molto velocemente

* All'interno del distributore si possono utilizzare anche altri prodotti sottoforma di granulato o polvere (sul territorio italiano sono permessi solamente prodotti biologici, mentre all'estero è permessa anche la distribuzione di prodotti fitosanitari).

- efficienza media 400 ha al giorno
- capacità serbatoio 3kg
- possibilità di regolare la quantità di prodotto da distribuire
- distribuzione automatica del prodotto con precisione di distribuzione +/-1m
- pianificazione della missione tramite tablet
- grado di protezione IP54 (operatività anche in condizioni di leggera pioggia)
- sensore per il controllo della quantità di prodotto distribuito



ADRON
TECHNOLOGY

Distribuzione prodotti biologici liquidi

- efficienza media da 20 a 100 ha al giorno a seconda della quantità di liquido da distribuire
- capacità serbatoio 10l
- possibilità di regolare la quantità di prodotto da distribuire
- distribuzione del prodotto con precisione di +/-1m
- pianificazione della missione tramite tablet
- grado di protezione IP54 (operatività anche in condizioni di leggera pioggia)
- sensore per il controllo della quantità di prodotto distribuito
- sensore per il mantenimento della quota
- realizzato e assemblato per soddisfare le esigenze dell'utilizzo in ambito agricolo



Vantaggi

- trattamento aereo:
 - nessun calpestio della coltura
 - trattamento in qualsiasi condizione del terreno
 - trattamento anche con ostacoli in campo (pivot, manichette ecc.)
- trattamento con irrigazione a scorrimento
- possibilità di utilizzo anche in aree collinari o montane
- massima precisione di distribuzione

Campi di impiego

- Agricoltura biologica e biodinamica
- Viticoltura biologica e biodinamica
- Frutteti
- Orticole

Distribuzione prodotti fitosanitari** liquidi

- efficienza media da 20 a 100 ha al giorno a seconda della quantità di liquido da distribuire
- capacità serbatoio 10l
- possibilità di regolare la quantità di prodotto da distribuire
- distribuzione del prodotto con precisione di +/-1m
- pianificazione della missione tramite tablet
- grado di protezione IP54 (operatività anche in condizioni di leggera pioggia)
- sensore per il controllo della quantità di prodotto distribuito
- sensore per il mantenimento della quota
- realizzato e assemblato per soddisfare le esigenze dell'utilizzo in ambito agricolo



Vantaggi

- trattamento aereo:
 - nessun calpestio della coltura
 - trattamento in qualsiasi condizione del terreno
 - trattamento anche con ostacoli in campo (pivot, manichette ecc.)
- trattamento con irrigazione a scorrimento
- possibilità di utilizzo anche in aree collinari o montane
- massima precisione di distribuzione
- possibilità di distribuzione mirata e selettiva

Distribuzione mirata e selettiva

Questa tipologia di distribuzione mirata e selettiva permette di eseguire i trattamenti solamente sulle aree di interesse portando così a una riduzione sull'utilizzo dei prodotti fitosanitari a tutto campo.

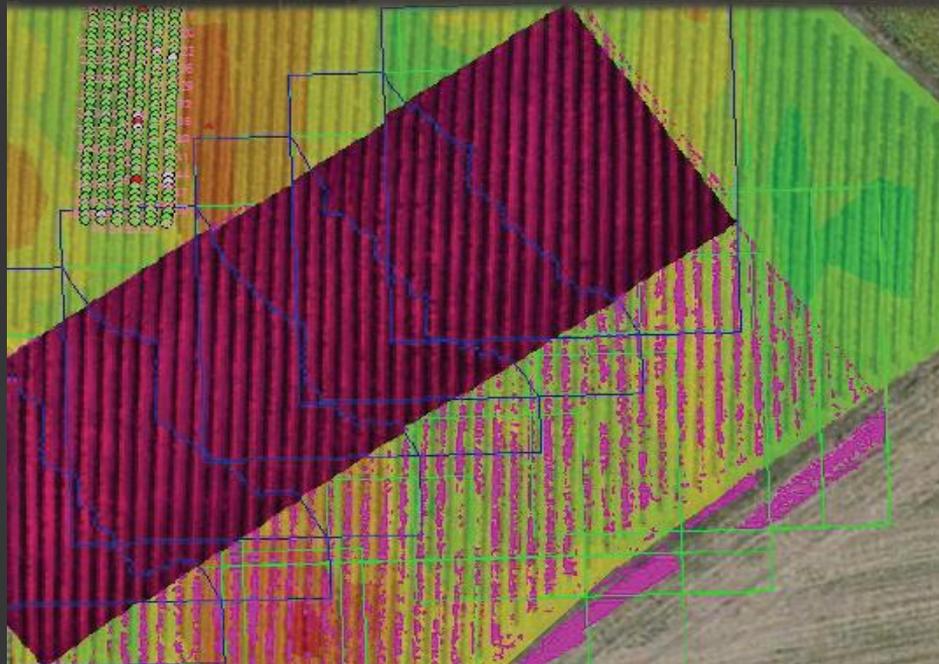
* * Questa modalità di aspersione di prodotti è consentita solo negli stati in cui è permessa la distribuzione di fitosanitari per via aerea.



M
a
p
p
e

V
i
g
o
r
e

ANALISI DEL VIGNETO



ADRON
TECHNOLOGY



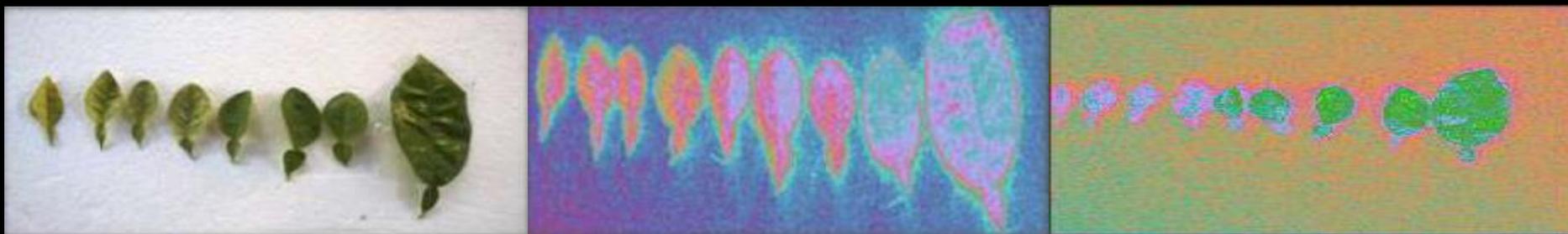
UN INVESTIMENTO PER IL TUO FUTURO



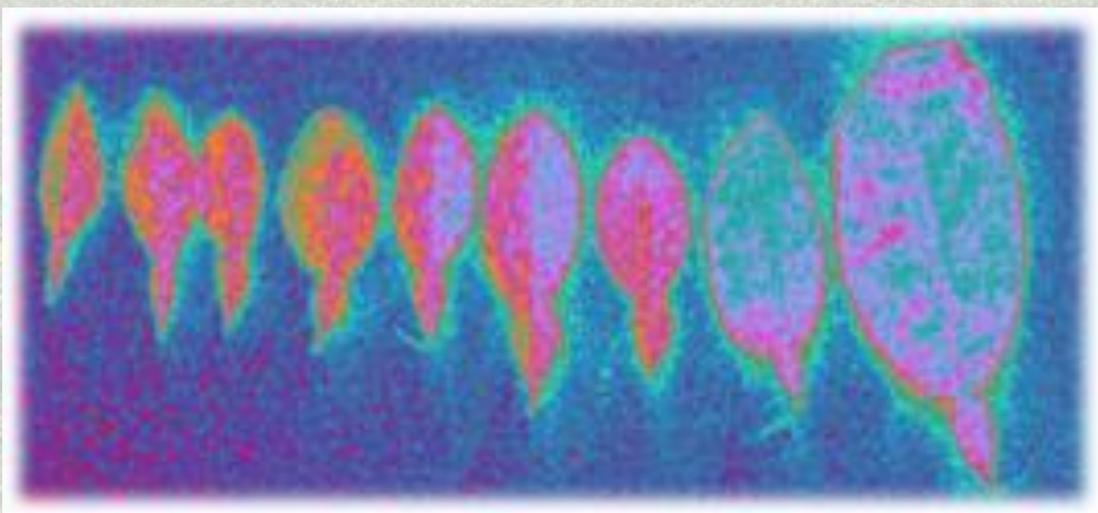
Analisi della coltivazione e mappe di vigore

Grazie ai droni, all'ottimizzazione delle strumentazioni fotografiche ed appositi software è possibile ottenere dati molto precisi a livello sia qualitativo che quantitativo e mappature delle coltivazioni in tempi molto veloci e con risoluzioni molto elevate.

Si utilizzano principalmente apparecchiature fotografiche in grado di captare le differenti rifrazioni di luce e di onde elettromagnetiche di diverse frequenze e di restituirle sotto forma di differenti indici, sia nell'ambito delle bande multispettrali dello spettro visibile che nell'infrarosso.



*Foglie di agrume con carenza di ferro.
Spettro visibile: nelle prime due foglie a
sinistra il fenomeno è appena evidente a
occhio nudo*



*Le stesse foglie con elaborazione NDVI
(attività fotosintetica): la carenza è evidente
già su tutte le foglie (colore rossastro).
Anche quelle apparentemente più sane
mostrano già evidenti segni di carenza*

APPLICAZIONI:

- MONITORAGGIO PREVENTIVO DELLE COLTIVAZIONI CON INDIVIDUAZIONE PRECOCE DELLE FITOPATOLOGIE, INFESTAZIONI E STATO DI SALUTE DELLE PIANTE
- VERIFICA STRESS IDRICO DELLE COLTIVAZIONI
- MONITORAGGIO E VERIFICA DELL'UMIDITA' DEL TERRENO
- VERIFICA DEL CORRETTO GRADO DELLA TEMPERATURA INTERNA DELLE PIANTE
- VERIFICA DELLO STATO DI SALUTE DELLA RIZOSFERA
- FERTILIZZAZIONE DI PRECISIONE E RIDUZIONE DELL'IMPIEGO DI FITOFARMACI

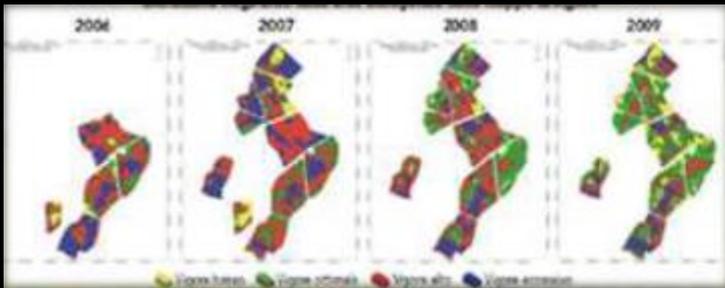
- efficienza media di rilievo 200 HA al giorno
- autonomia in volo circa 60 minuti
- pianificazione della missione tramite tablet
- grado di protezione IP54 (operatività anche in condizioni di leggera pioggia)
- paracadute balistico di emergenza
- termocamera FLIR risoluzione 640x512 pixel
- sensore multispettrale risoluzione 4cm pixel (70m) a 5 bande:
 - blue
 - green
 - red
 - red edge
 - near-IR
- Sensore RGB (visibile) risoluzione 16 megapixel



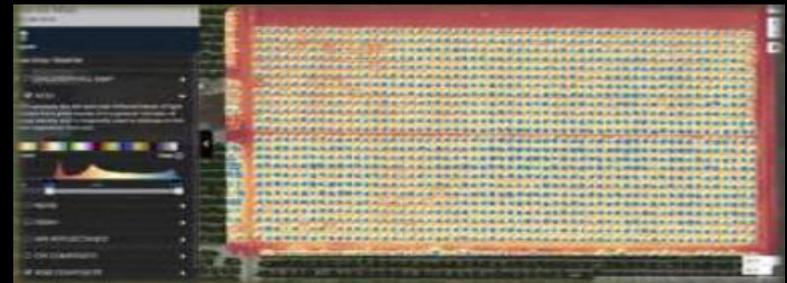
Perché utilizzare l'agricoltura di precisione?

ALTRI UTILIZZI POSSIBILI DELL'ANALISI DELLE MAPPE DI VIGORE:

- Indicazioni sulle quantità di concime da distribuire;
- Impiego di nuove strategie di fertilizzazione;
- Contributo nella pianificazione e stesura di un impianto di irrigazione differenziale nel vigneto, nella sfogliatura della vite, nella distribuzione di fitofarmaci;
- Informazioni sulla variabilità intraparcellare per effettuare stime più affidabili



Database storico



Programma di elaborazione dati

Perché utilizzare l'agricoltura di precisione?

- Strategia gestionale che si avvale di moderne tecnologie con l'obiettivo di aumentare la produttività sito specifica, l'efficienza produttiva e la redditività aziendale minimizzando l'impatto ambientale;
- Il terreno è diviso in parcelle in modo da seguire interventi agronomici tenendo in considerazione le effettive esigenze colturali e le caratteristiche biochimiche e fisiche del suolo;
- Tramite le mappe di vigore rilevate dai droni ogni area può essere trattata in relazione alle sue particolarità e specifici fabbisogni così da aumentare le rese in campo;
- Possibilità di creare un archivio contenente i dati rilevati ad ogni monitoraggio al fine di poter verificare nel corso degli anni i cambiamenti della coltivazione a seconda delle strategie impiegate.

Principali attività di monitoraggio della vegetazione

Tutte le coltivazioni sono bersaglio di numerosi patogeni: le fitopatologie più comuni sono rappresentate da funghi, insetti, nematodi e batteri, o dalla combinazione di questi.

Nella maggior parte dei casi, la pianta reagisce a livello biochimico molto prima che i segni visibili, come avvizzimento, disseccamento o crescita anomala, siano evidenti.

RILIEVO MULTISPETTRALE

L'indagine multispettrale consiste nell'acquisizione di fotogrammi ad alta definizione con l'ausilio di apparati fotografici speciali in grado di elaborare da 3 a 10 bande spettrali.

Questi dati, debitamente elaborati, generano i principali indici di analisi della riflettanza della vegetazione.

Gli indici più noti sono:

- NDVI – Normalized Difference Vegetation Index
- SAVI – Soil Adjusted Vegetation Index
- NIR – Near Infra-red

La funzione principale di questi indici è di restituire dei dati direttamente connessi allo stato di salute della vegetazione, basandosi sul principio che le piante, per un processo evolutivo strettamente legato all'attività di fotosintesi, tendono a respingere la radiazione solare nel vicino infrarosso, poiché la loro lunghezza d'onda non è utile a sintetizzare le molecole organiche.

E' inoltre possibile, disponendo di più bande spettrali, riuscire a distinguere la firma spettrale delle diverse specie arboree e, in alcuni casi, addirittura le differenze varietali nella stessa specie vegetale.



Figura 3

Campo di Mais con due differenti varietà indistinguibili a occhio nudo. Con l'immagine multispettrale appaiono evidenti le due firme spettrali delle due varietà, addirittura sono visibili le infiltrazioni di una specie dentro l'areale dell'altra presumibilmente per via dei semi trasportati involontariamente dalle ruote del trattore durante le manovre in testa ai filari.

Figura 4

Immagine visibile di campo di finocchi che circonda un uliveto. Il campo era stato danneggiato da gelo due mesi prima ma non vi erano più danni visibili sulla coltivazione a occhio nudo.



Figura 5

Elaborazione NDVI dell'immagine: la parte sana è quella in verde scuro, mentre la parte verde chiara e gialla è quella in cui le piante presentano sofferenza post-gelata nonostante l'aspetto sano a vista RGB.

RILIEVI TERMICI O TERMOGRAFICI PER TELERILEVAMENTO

Questo tipo di rilevamento viene spesso utilizzato trasversalmente in agricoltura, ovvero come strumento interpretativo preferibilmente interfacciato con rilievi RGB visibili e multispettrali.

Grazie al rilevamento termico, infatti, è possibile acquisire in un solo sorvolo più dati non necessariamente connessi alla vegetazione, ma anche agli aspetti idrogeologici, alla tessitura del terreno, alla presenza di falde acquifere superficiali e alla distribuzione delle risorse idriche.

Spesso questo tipo di analisi restituisce in fase di interpretazione dati molto precisi sull'efficienza degli impianti di irrigazione o sul deflusso naturale delle acque piovane.

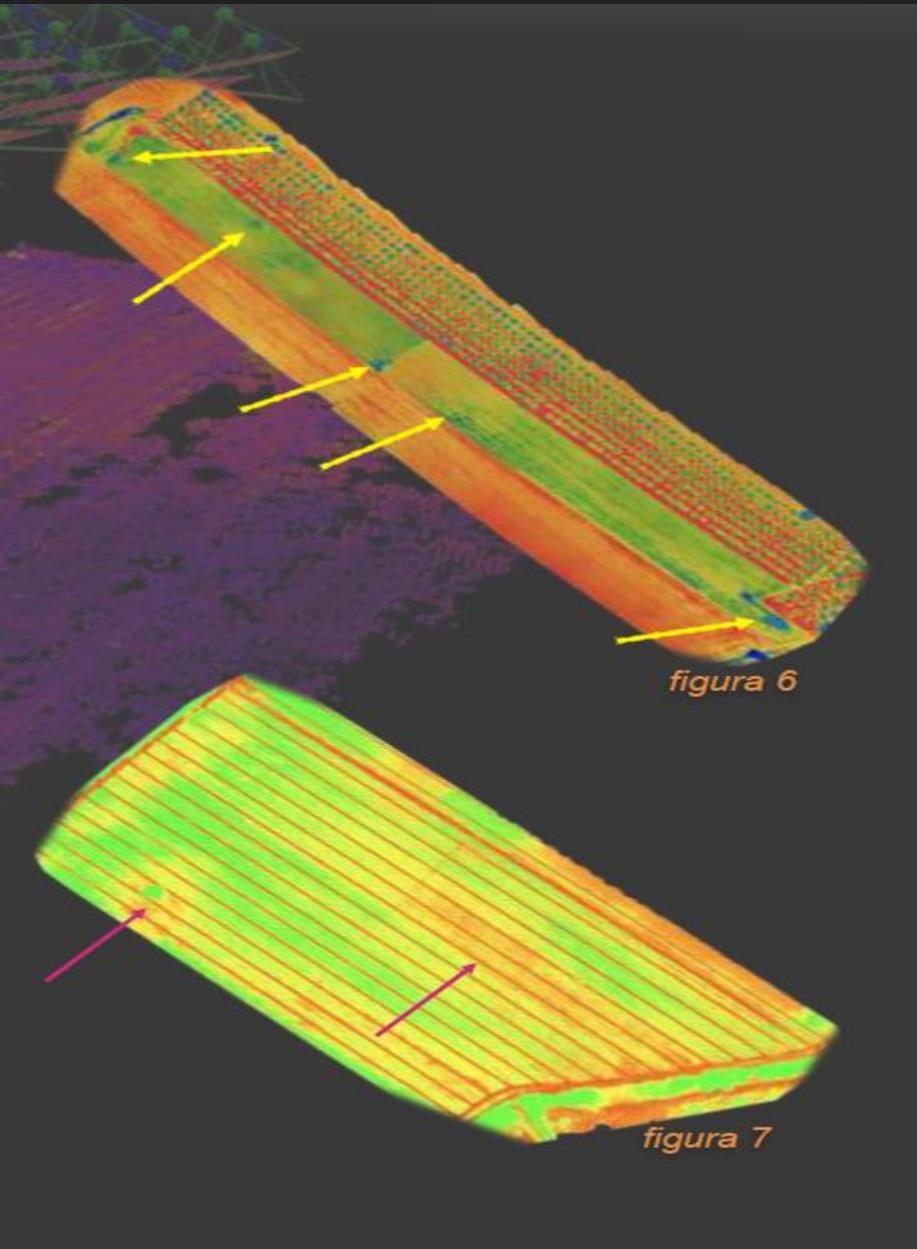


Figura 6

Report di 4ha di Mais. La crescita irregolare delle piante osservata dal produttore era dovuta a perdite della manichetta di irrigazione causata da roditori. In questo caso l'immagine termica evidenzia caratteristiche idrogeologiche che non vengono individuate in fase di analisi ottica RGB o multispettrale.

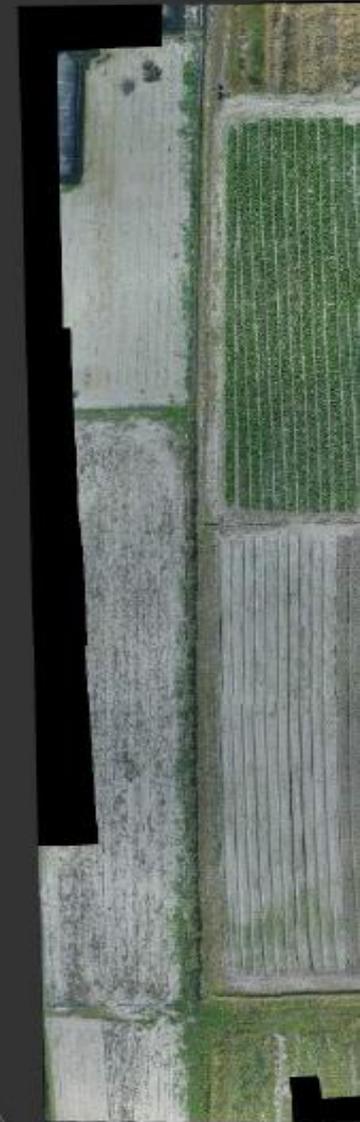
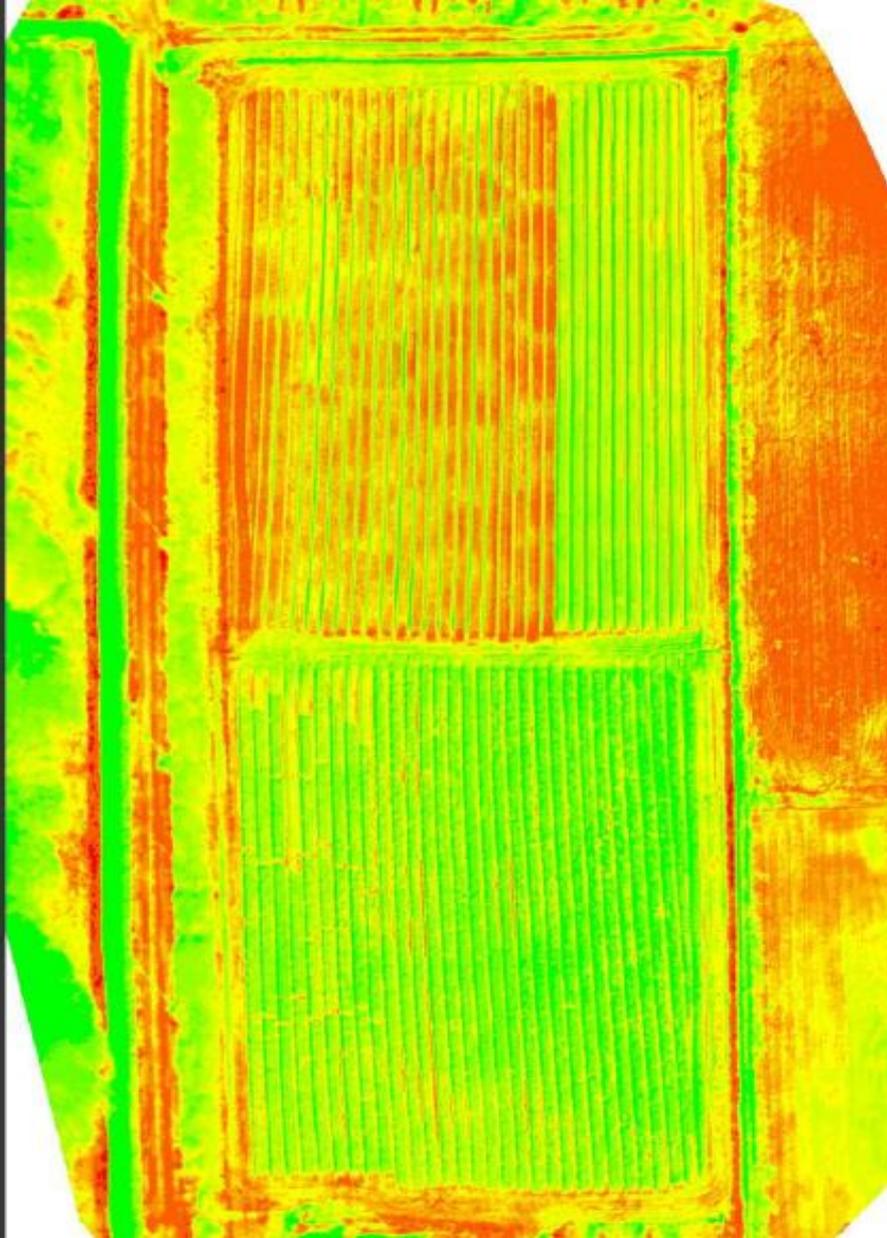
Figura 7

Campo di Meloni di 20 ha con piante in pieno sviluppo e totale copertura. Sono visibili evidenti problemi di distribuzione di risorse idriche e sofferenze; da notare la grande quercia in alto a sinistra dove si può apprezzare l'effetto dell'assorbimento dell'apparato radicale e gli effetti sulla temperatura della coltivazione sovrastante.

Campo di radicchio in Veneto.

Casualmente all'elaborazione sono apparsi i tubi sotterranei dell'impianto di irrigazione (rombi visibili nella parte rossa).

Questa può essere un'altra applicazione per l'utilizzo dei droni.



GRAZIE PER AVER PARTECIPATO

Prima di scollegarvi dal vostro PC vi chiediamo gentilmente di compilare un brevissimo questionario di gradimento dove potete esprimere il vostro parere su Davide Cuttini e Stefania Facchin dell'azienda ADRON TECHNOLOGY s.r.l.