

Sviluppo Rurale Lombardia 2023 - 2027



<http://www.demo-farm.it>

**Il progetto Demo-Farm Next Vision per la futura
programmazione UE:
esperienze di impiego dei droni in agricoltura**

16 dicembre 2025 dalle 10:00 alle 12:30



Gian Luca Rognoni

Agronomo Libero
professionista

Mappatura della vigoria con
drone per la concimazione a
rateo variabile



Finanziato
dall'Unione europea



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTERE RADICI

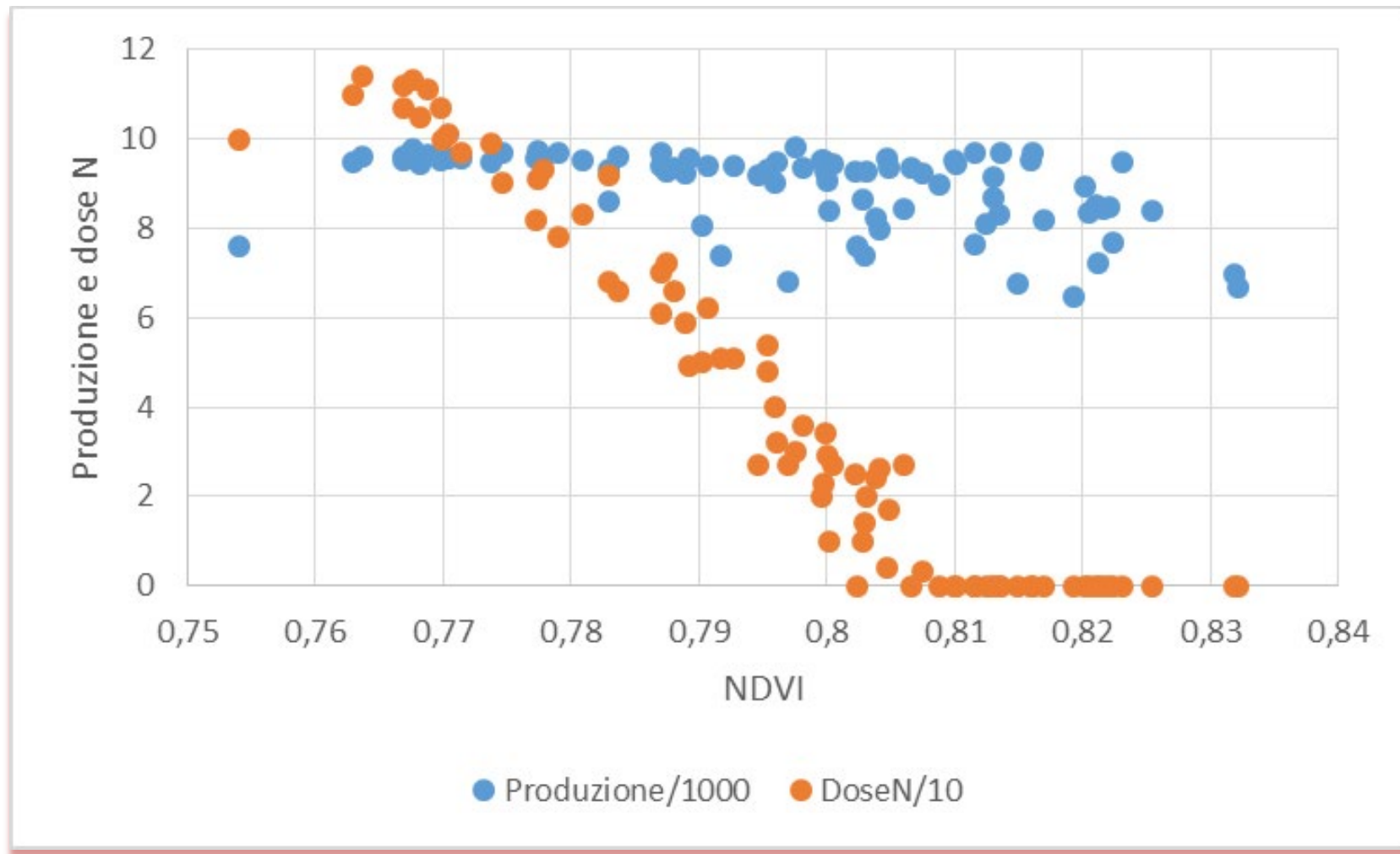


Regione
Lombardia

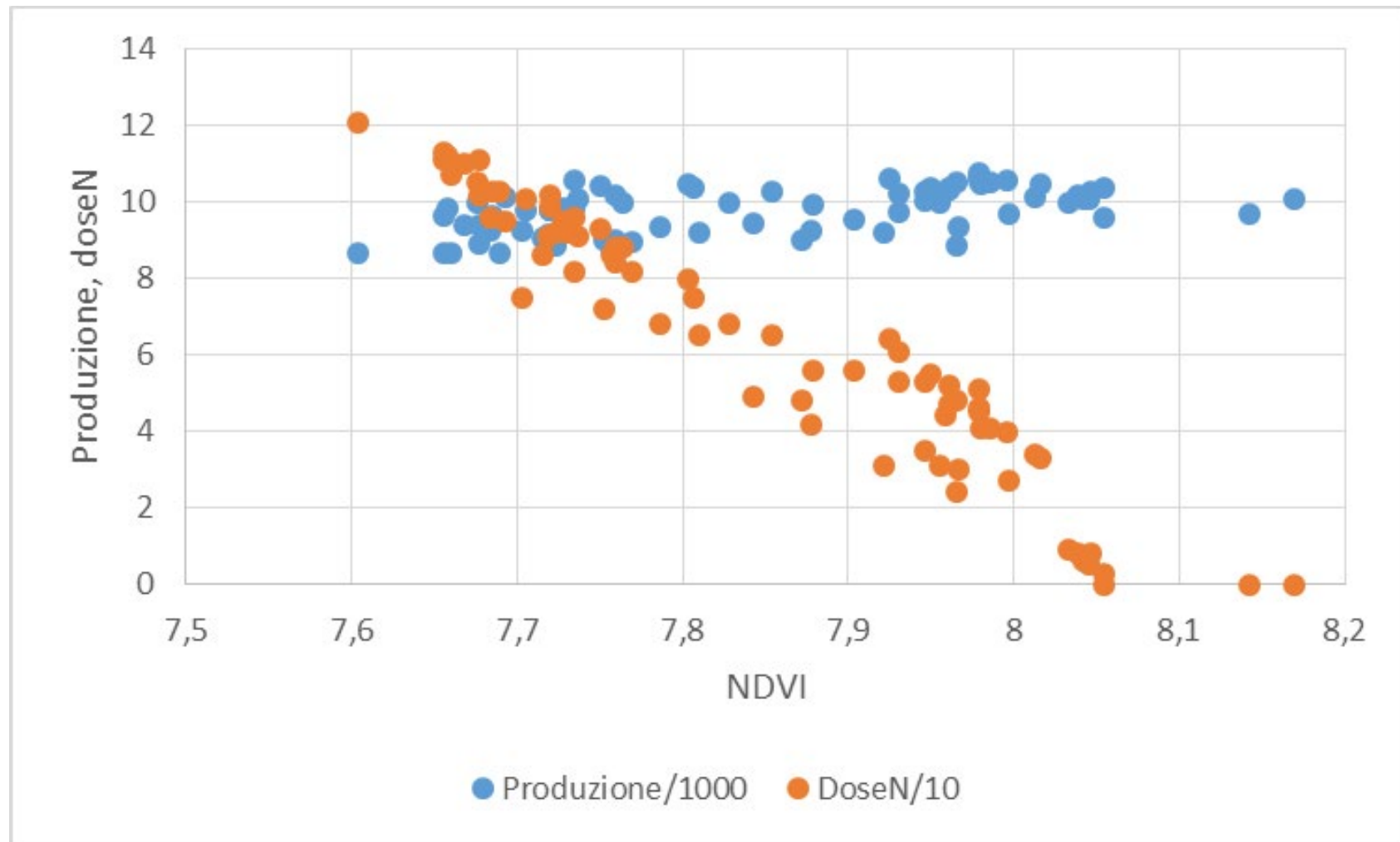
psr.regione.lombardia.it

Iniziativa finanziata da Regione Lombardia con il Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale 2023-2027 - Intervento SRH05 «Azioni dimostrative per il settore agricolo, forestale ed i territori rurali».

Risultati: camera K1



Risultati: camera K2



L'esperienza in risaia

SCOPO: OTTIMIZZARE LA FERTILIZZAZIONE AZOTATA IN RISAIA



SCALA PARCELLARE

**Presso il Centro di Ricerche sul
Riso dell'ENR**



SCALA REALE

**Presso un'azienda risicola della
provincia di Novara**

OBIETTIVI

- **Verificare la tecnica di volo**
- **Definire una metodica di gestione ed elaborazione cartografica delle immagini**
- **Verificare l'affidabilità delle misure anche in relazione ad acquisizioni a terra con dispositivi portatili.**
- **Verificare i risultati tecnico-economici della concimazione azotata a rateo variabile**
- **Verificare la praticabilità della tecnica in relazione alla meccanizzazione disponibile**

Indici di vigore

Derivano dagli studi del comportamento spettrale della vegetazione e si basano sul rapporto tra le bande tipiche di assorbimento e riflessione, soprattutto sulle lunghezze d'onda del rosso e infrarosso vicini (tra 600 e 900 nm).

TRA I PIU' UTILIZZATI VI E' L'NDVI

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)

Rapporto tra la risposta spettrale della vegetazione nel rosso e nel vicino infrarosso dello spettro elettromagnetico. Si calcola attraverso la formula:

$$NDVI = \frac{\rho_{nir} - \rho_r}{\rho_{nir} + \rho_r}$$

Dove:

ρ_{nir} : riflettanza nel vicino infrarosso

ρ_r : riflettanza nel rosso

E' il più usato e comune. Assume valori tra -1 e 1, in particolare inferiori a 0 per l'acqua, poco superiori a 0 per i suoli e tra 0.4 e 0.7 per la vegetazione. Solo vegetazioni molto dense arrivano a 0.8.

Il campo sperimentale Ente Risi



Tesi sperimentali:

4 dosi di N in pre-semina:

0, 30, 50 70 kg/ha

4 dosi di N in copertura:

0, 30, 60, 100 kg/ha

Schema sperimentale a blocchi randomizzati:

16 tesi x 4 ripetizioni = 64 parcelle

Parcelle da 29,70 m²

Varietà impiegata: Centauro

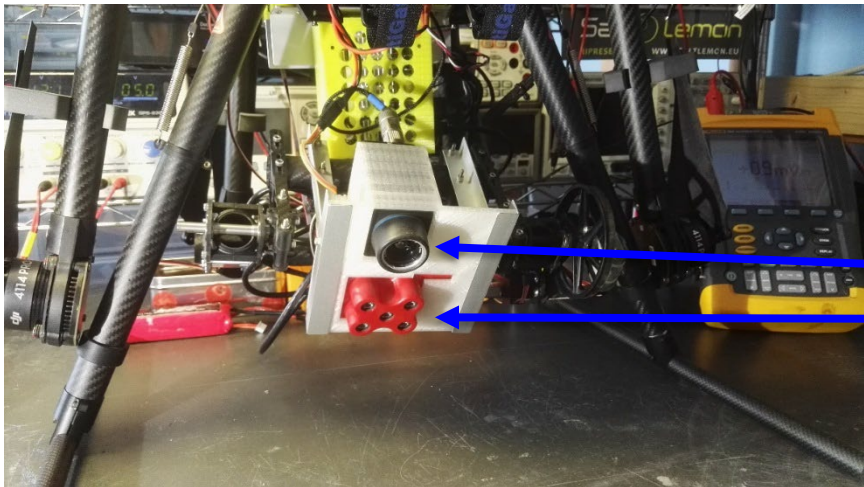


APR UTILIZZATO

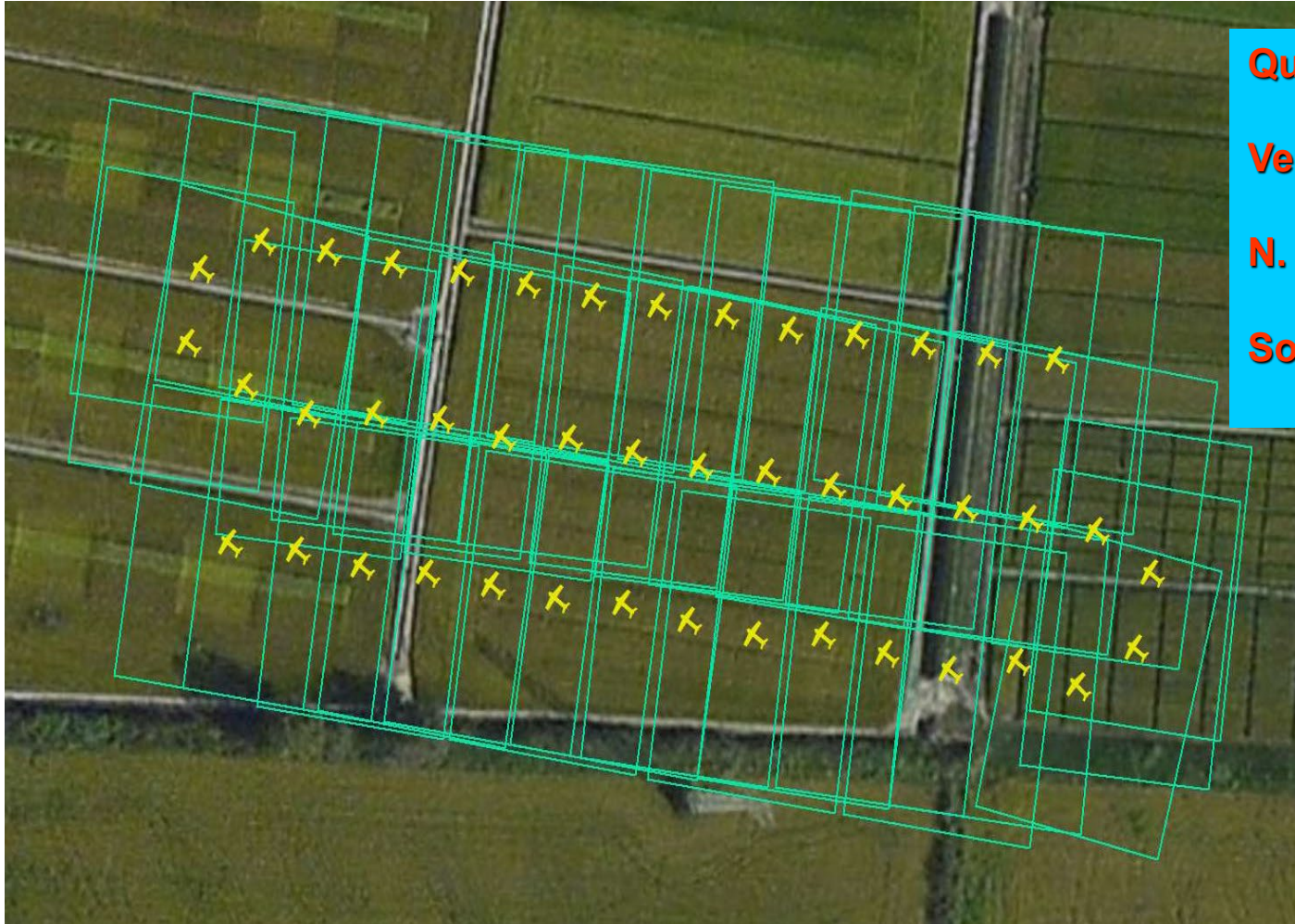


CARATTERISTICHE:

- BRACCI ED ELICHE PIEGHEVOLI PER UN FACILE TRASPORTO;
- COMPUTER AUTOPILOTA CON VOLO AUTOMATICO PER MISSIONI PROGRAMMATE;
- PUO' OSPITARE PIU' SENSORI: VISIBILE, RED EDGE, INFRAROSSO NIR, INFRAROSSO TERMICO;
- 6 MOTORI PER MAGGIORE SICUREZZA;
- PESO TOTALE AL DECOLLO: 8 kg;
- CAPACITA' DI CARICO: 1,5 kg;
- PARTICOLARE DEI SENSORI: IR TERMICO (SOPRA), MULTISPETTRALE NIR (SOTTO);



Il volo



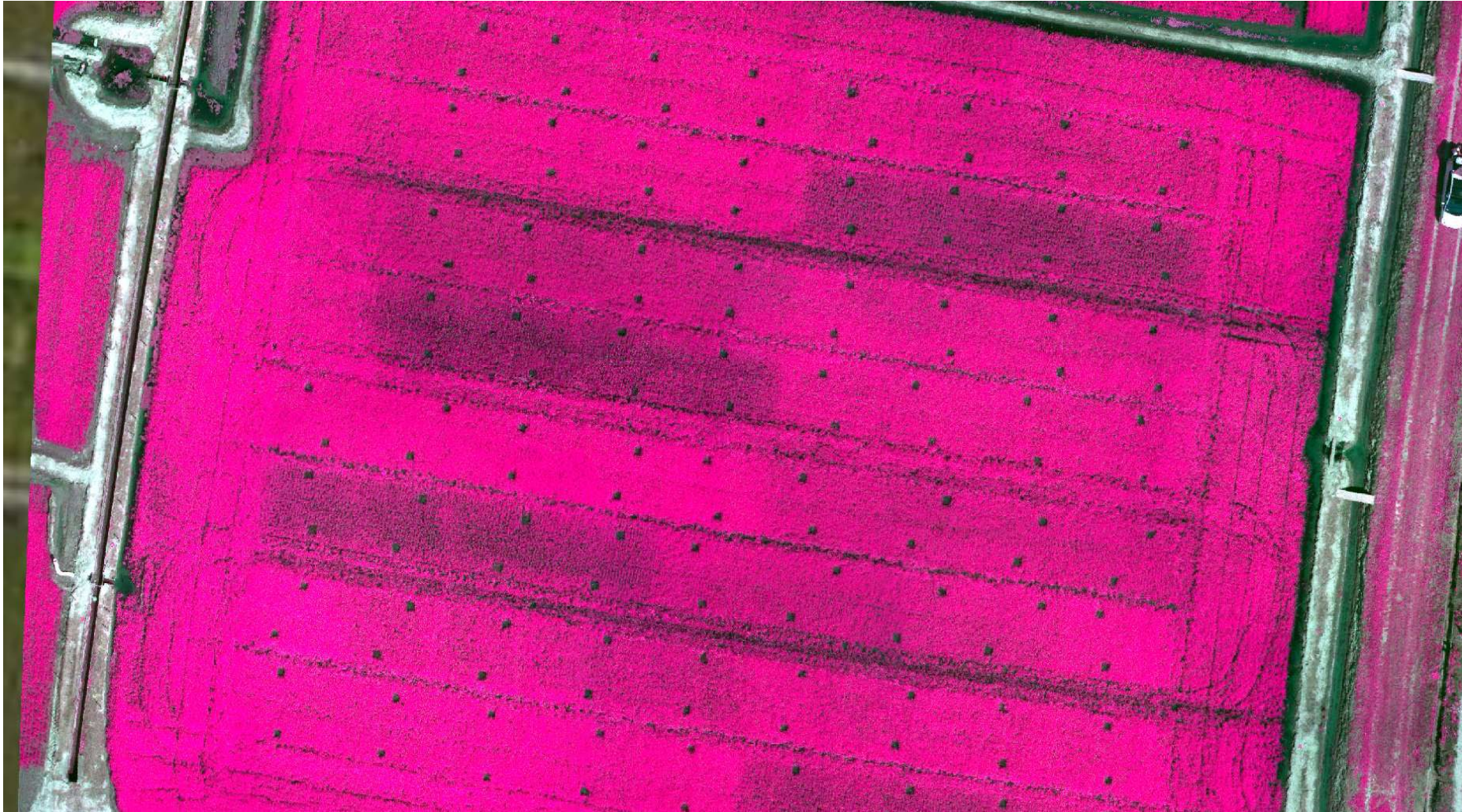
Quota di volo: 50 m

Velocità: 2,5 m/s

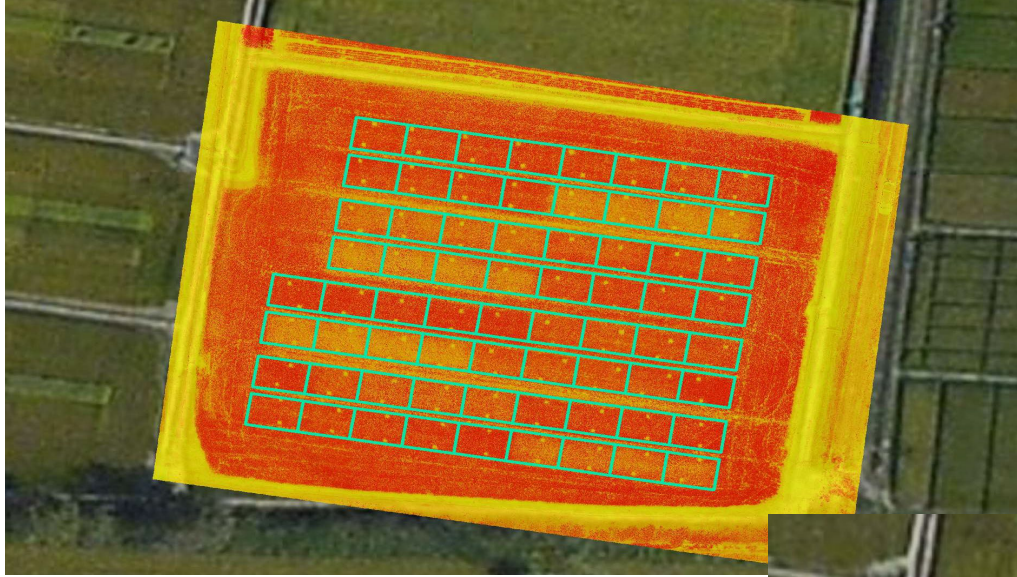
N. fotogrammi: 1/13 m

Sovrapposizione: 50%

Falso colore

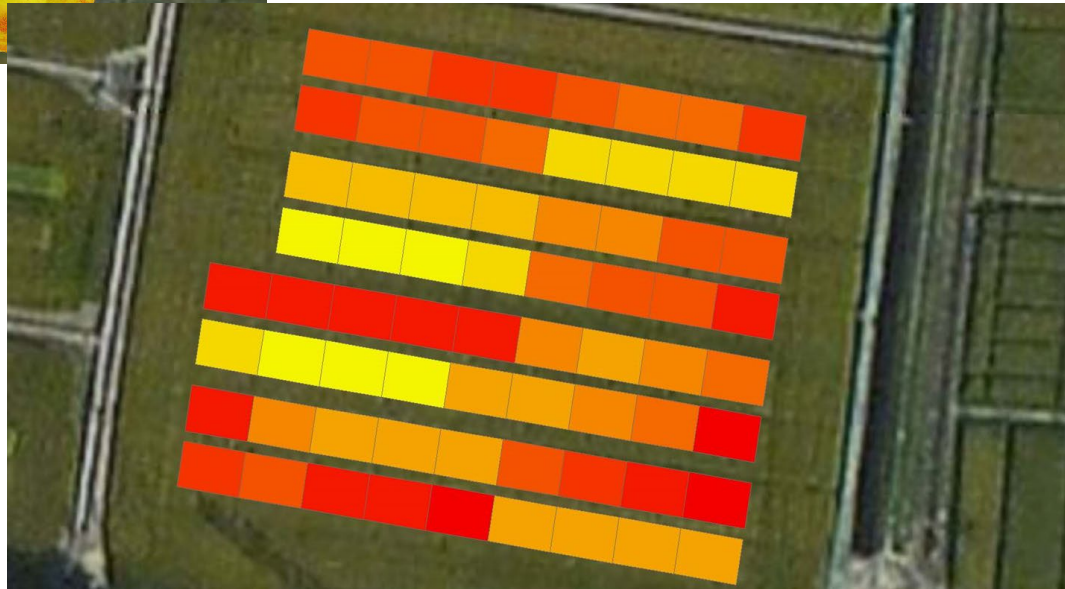


NDVI

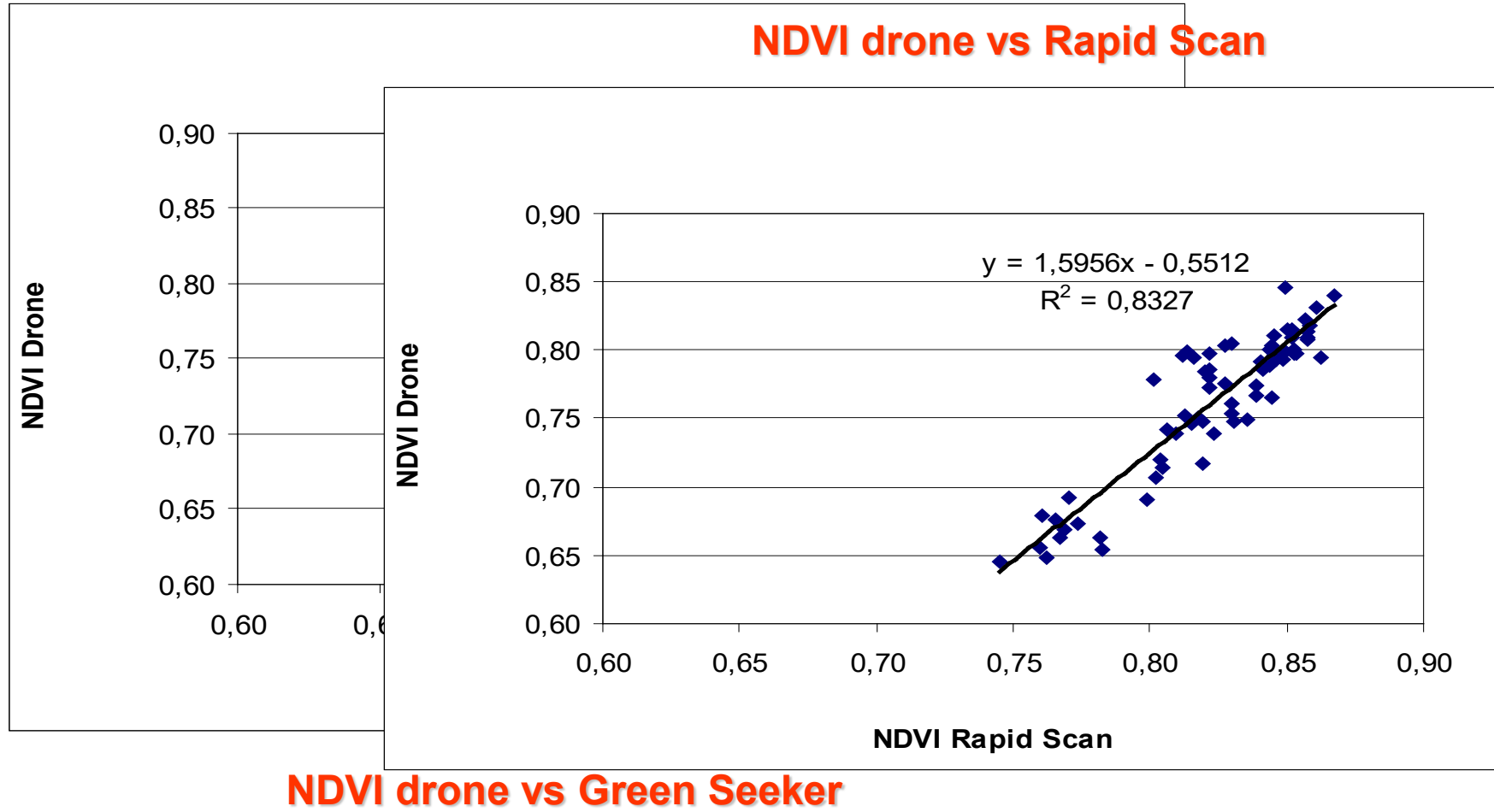


Totale

Parcellare



Risultati: confronto sensori



Gli appezzamenti reali



UNICO APPEZZAMENTO

SUPERFICIE TOTALE = 10 ha

3 CAMERE:

CAMERA 1 = 2,4 ha

CAMERA 2 = 2,7 ha

CAMERA 3 = 4,9 ha

Scheda culturale appezzamenti (2015)

Data	Operazione	Prodotto utilizzato	Quantità
			(litri-kg/ha) di prodotto comm.
28/3	Aratura		
5/5	Concimazione pre-semina	Cornunghia	240
5/5	Concimazione pre-semina	Calciocianamide	306
18/4	Diserbo pre-semina	Flufenacet + Ciclossidim + Oxadiazon	0,33+1,5+1,2
04/5	Semina (in acqua)	Var. Centauro	184
23/5	Diserbo post-emergenza	Azimsulfiron + Qinnclorac + MCPA	0,03+1,5+1,5
29/5	1° Concimazione azotata di copertura	18-0-36	131
-	Trattamento fungicida	-	
23/7	2° Concimazione azotata di copertura	Urea	Var / 65
-	Trattamento fungicida	-	

Appezzamento	Azoto pre-semina (kg/ha)	Azoto 1° copertura (kg/ha)	Azoto 2° copertura
1	97,9	23,6	Variabile
2	97,9	23,6	Variabile
3	97,9	23,6	29,9

Il volo



Quota: 110 m

Velocità : 5 m/s

Scatti: 1 ogni 2 s

Sovrapposizione: 70%

Falso colore

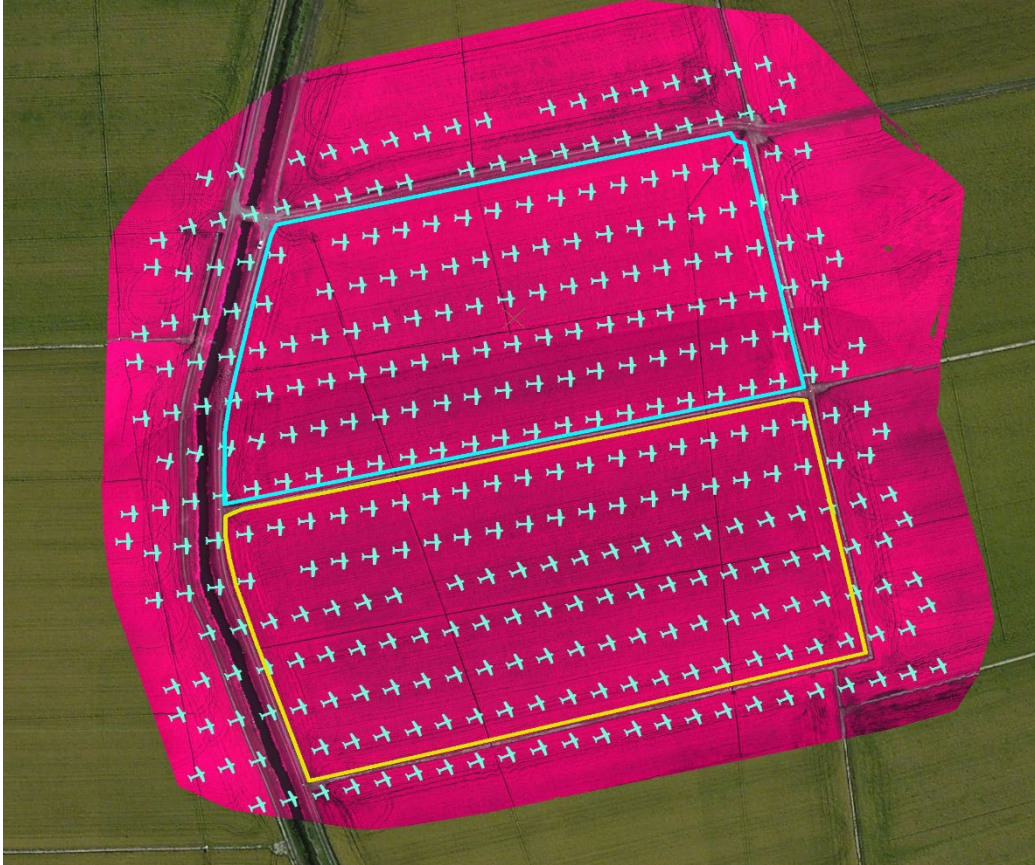


Immagine Falso Colore

Il colore blu viene
sostituito dal vicino
infrarosso (NIR).

Unione di circa 400 foto.

NDVI totale

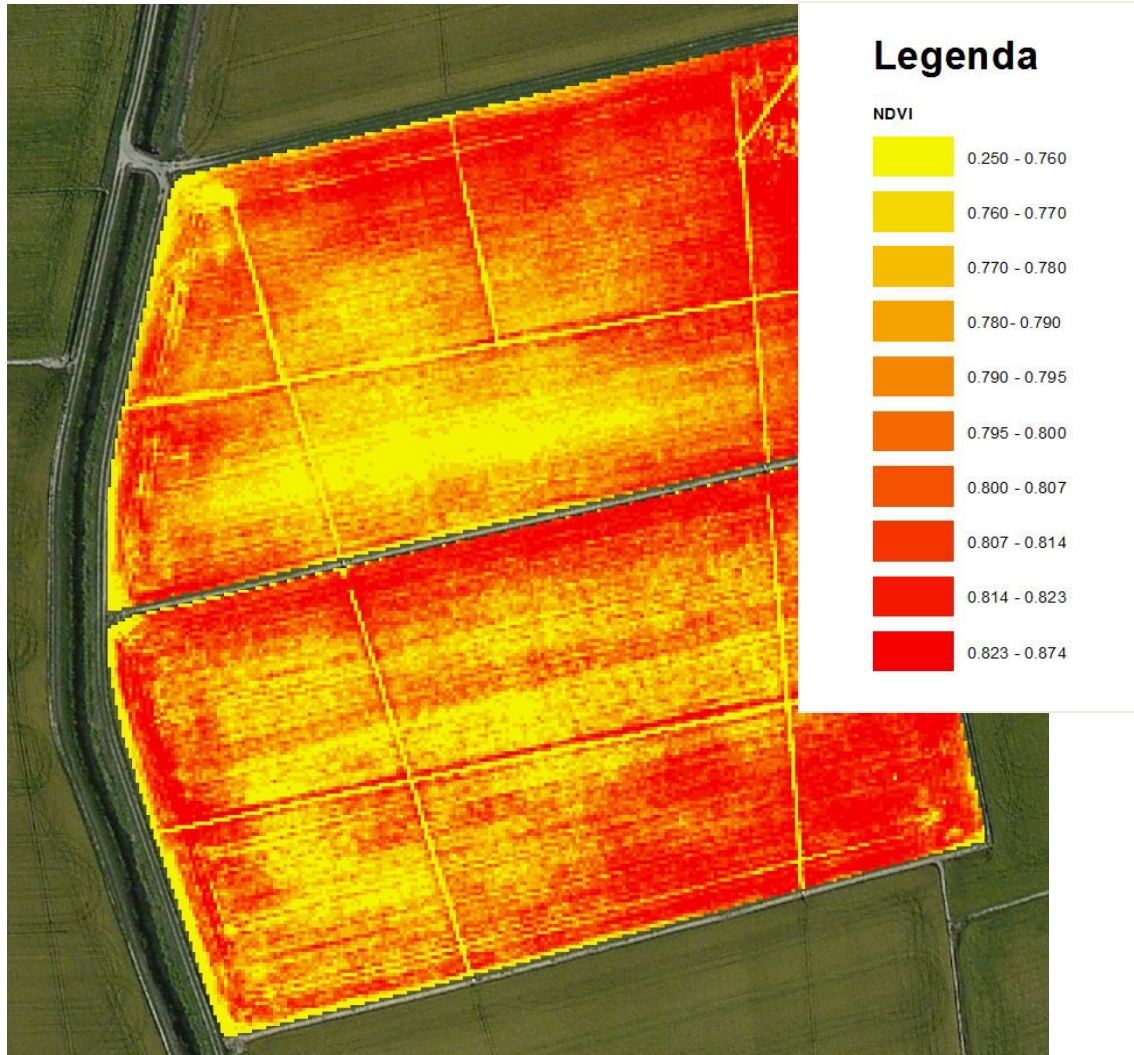
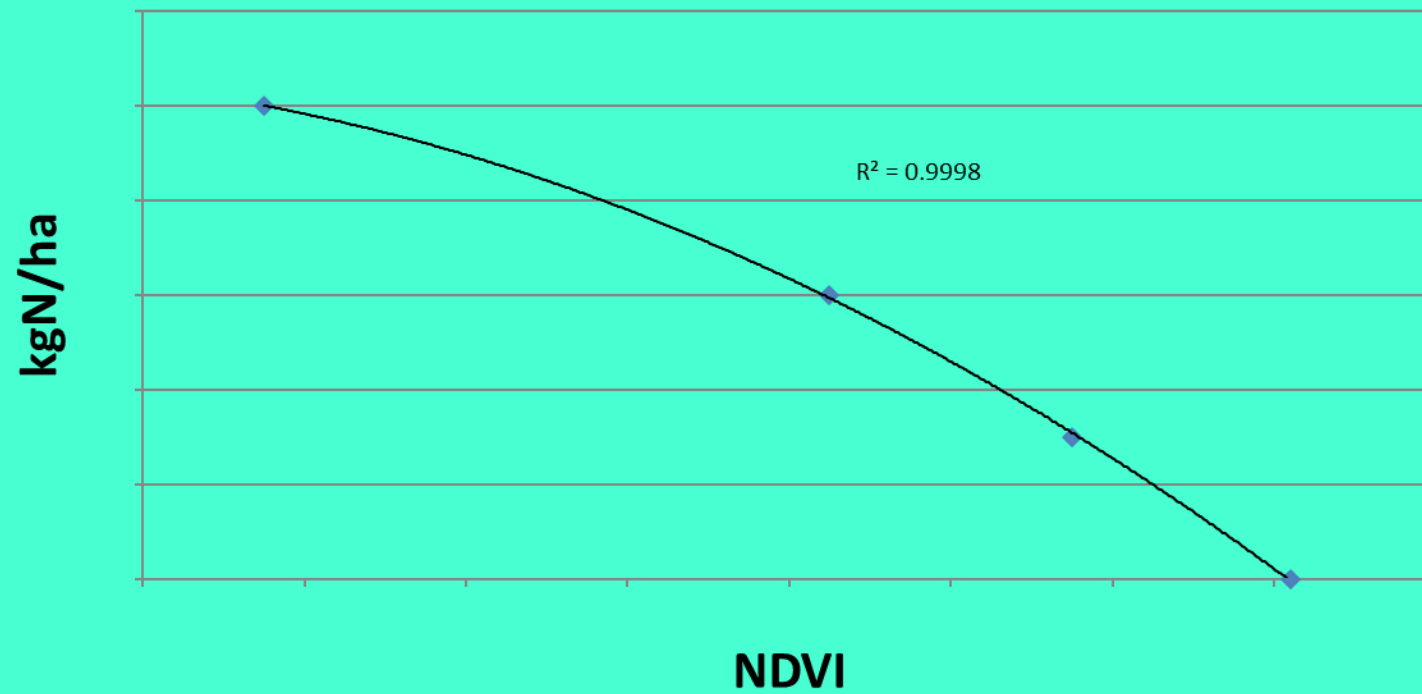


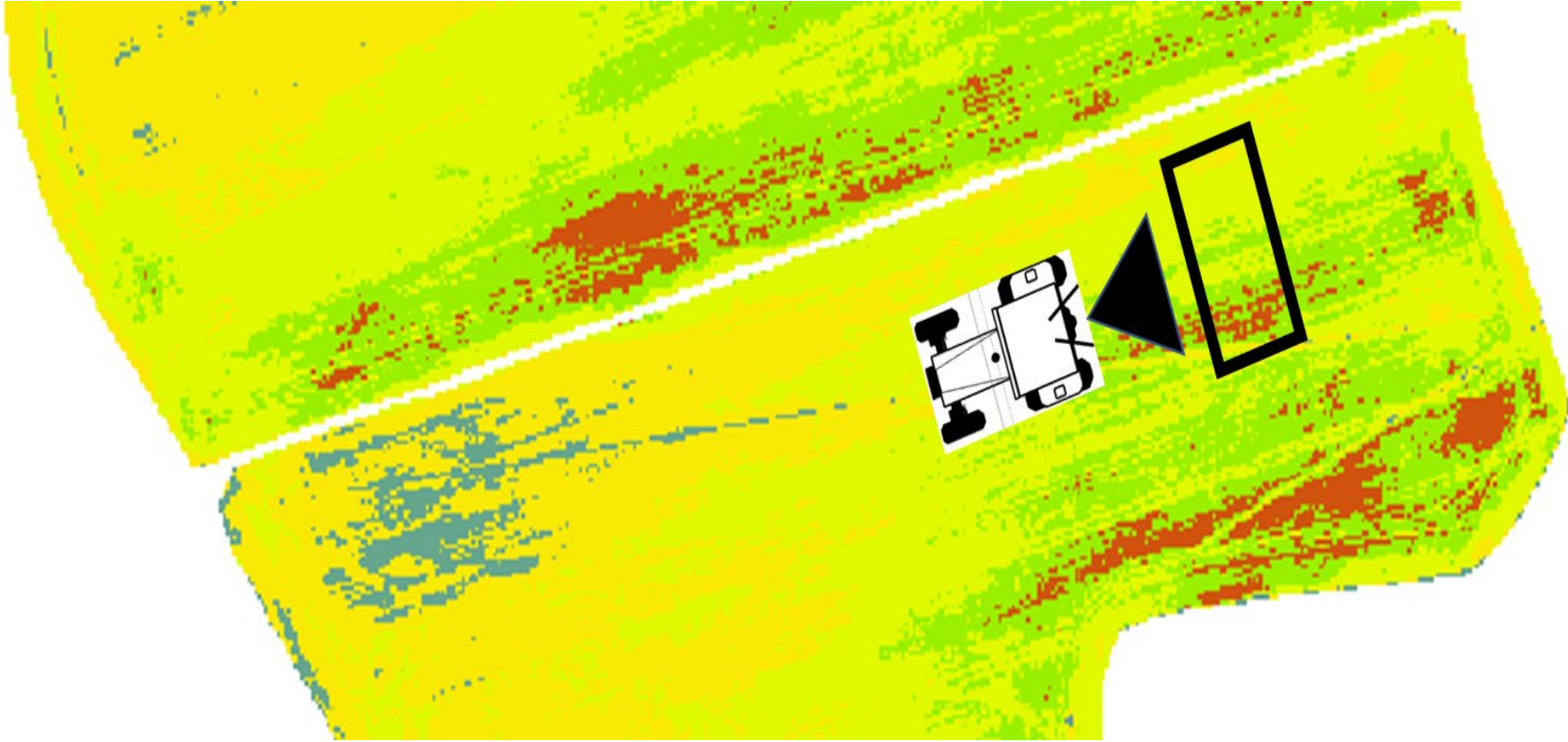
Immagine NDVI

Le componenti Rosso e NIR dell'immagine vengono rielaborate per calcolare l'indice di vigore NDVI

Curva di taratura cv Centauro



La discretizzazione della mappa



Risultati: distribuzione in campo



Carico dei dati sul
terminale dello
spandiconcime a
rateo variabile

Risultati: distribuzione in campo



**Distribuzione in campo
mediante trattore
dotata di GPS e di
spandiconcime a rateo
variabile**

Campo	Dose di concime PRESCRITTA			Dose di azoto PRESCRITTA	Quantità di concime PRESCRITTA	Quantità di concime DISTRIBUITA	Differenza
	min	max	media	media	(kg urea)	(kg urea)	(%)
	(kg urea /ha)			(kg N /ha)			
Kellogg's 1	0	114	40	18.5	98	101	3.0
Kellogg's 2	0	121	59	27	160	170	5.9

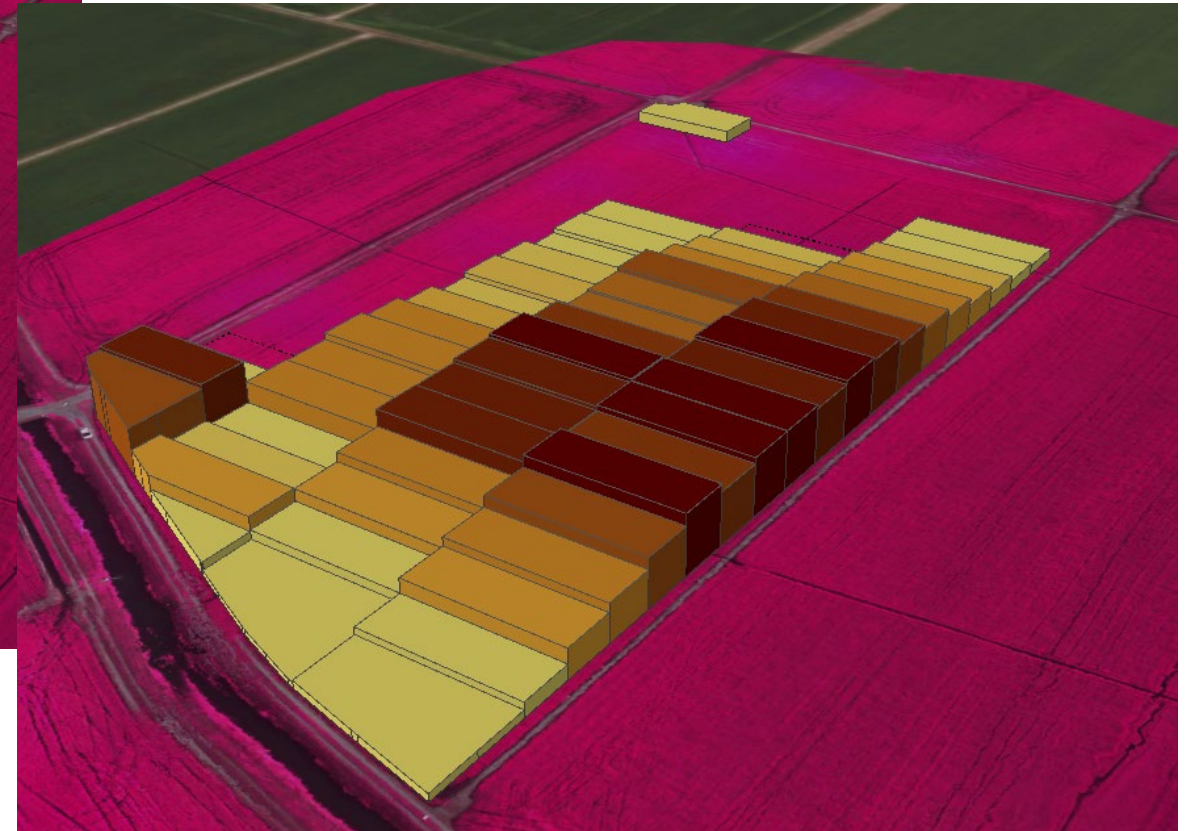
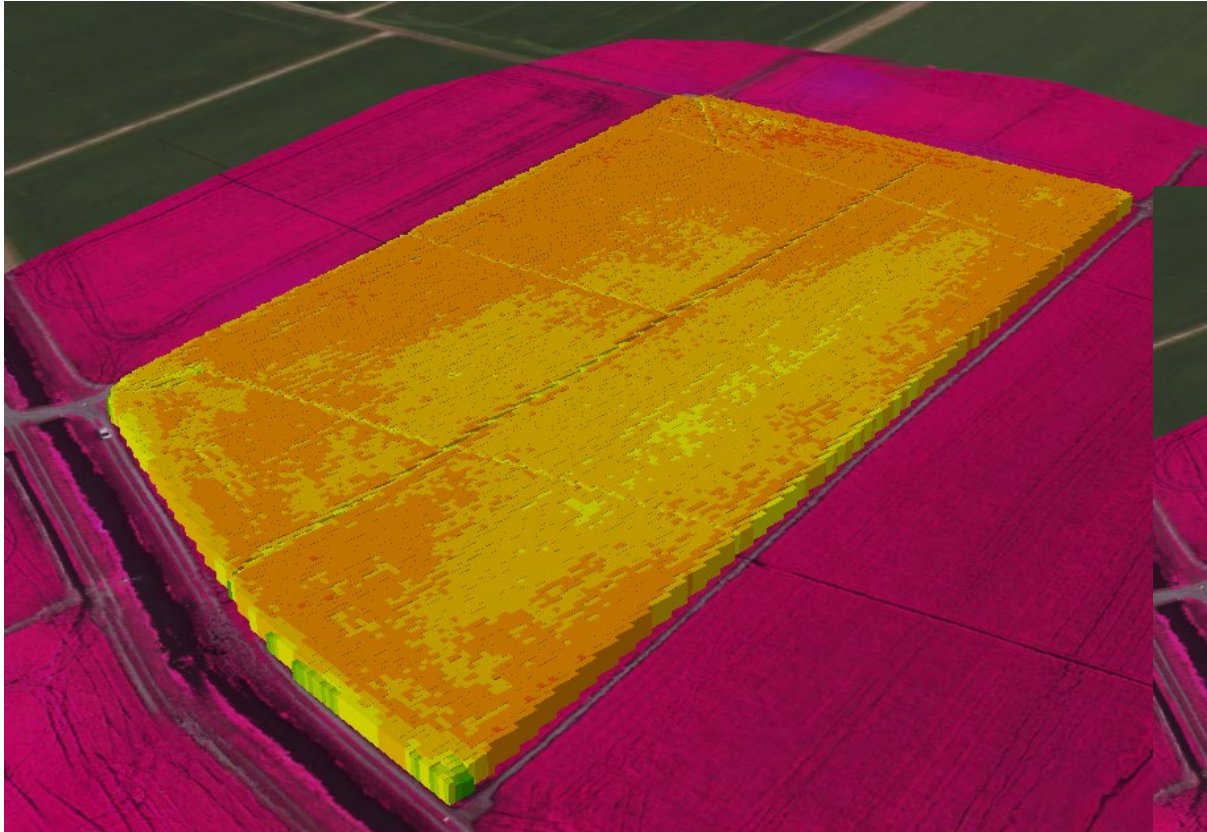
Risultati: Produzione - Concimazione

Sovrapposizione tra la mappa di prescrizione e mappa di produzione.

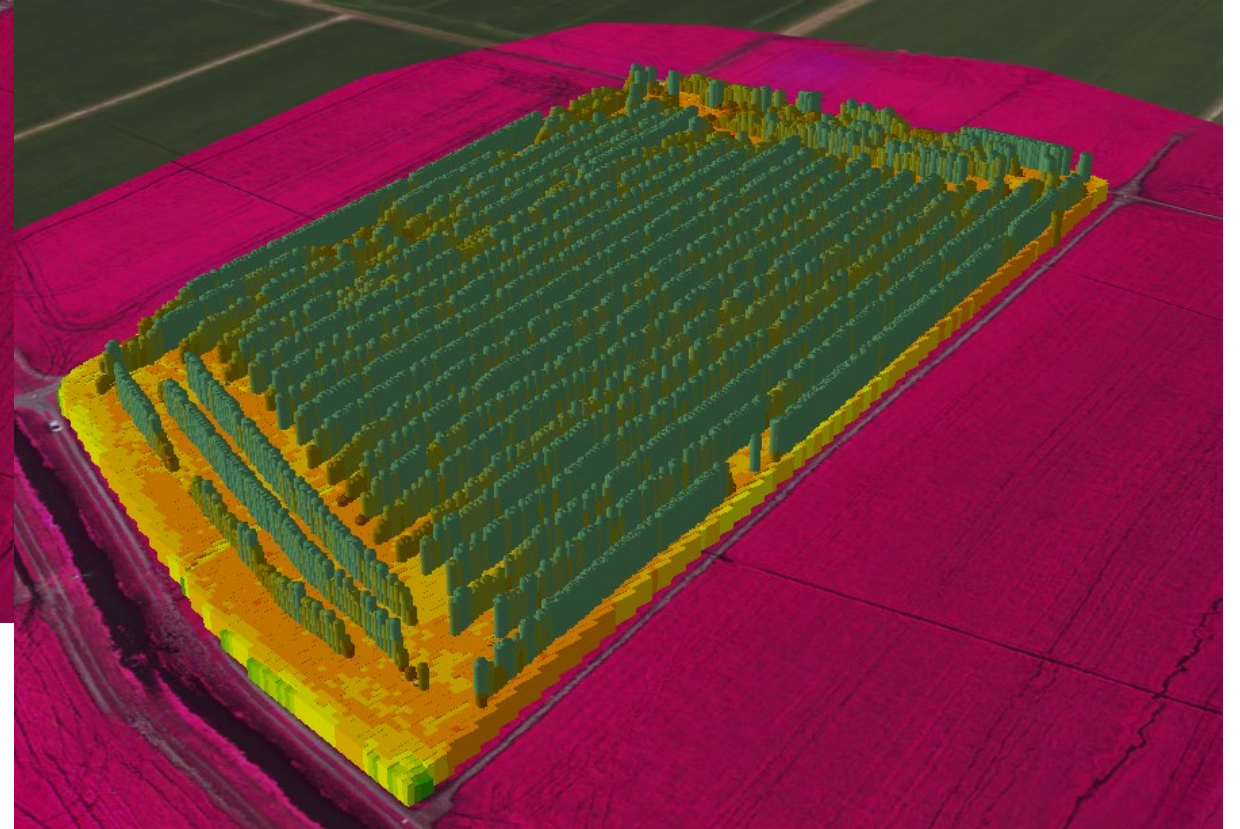
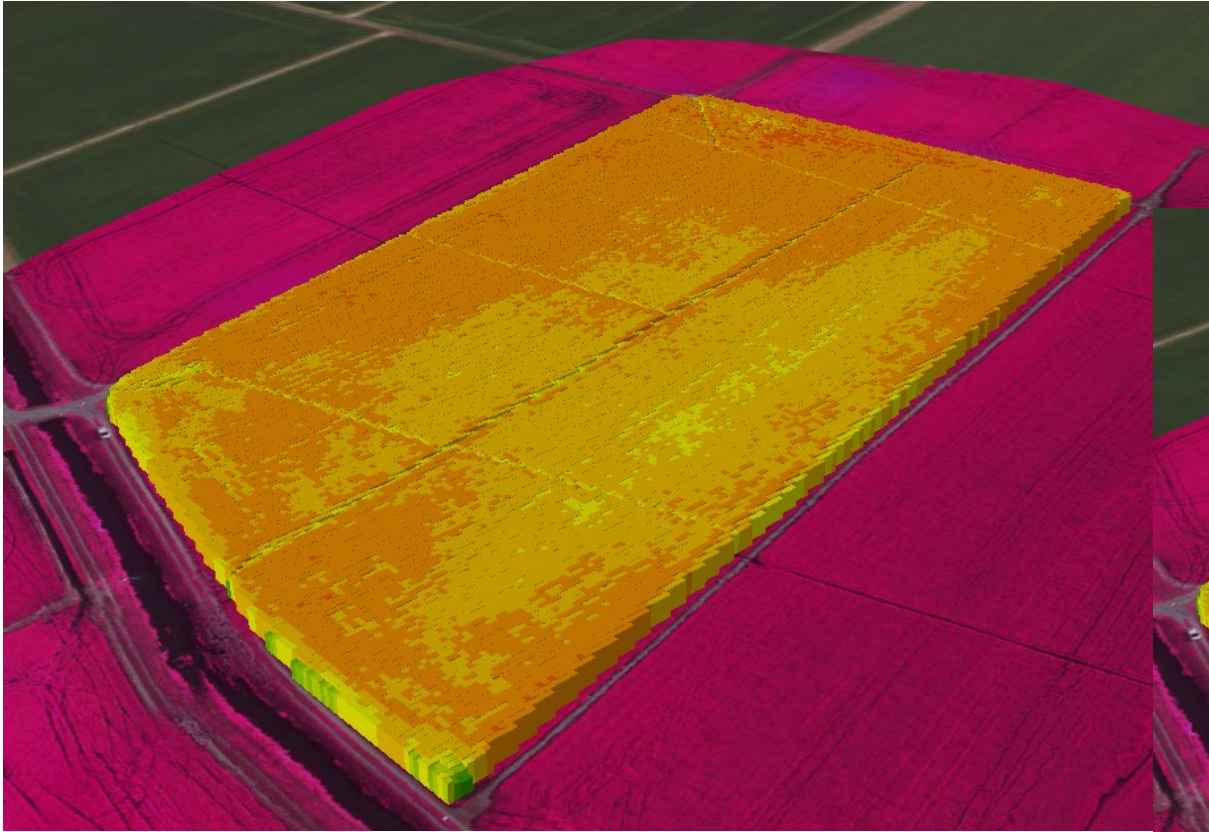
- Produzione uniformata
- Resa incrementata del 4,5%
- Risparmio del 25% di azoto distribuito con l'ultima concimazione

Campo	Dose di azoto	Produzione	Differenza
	media	(q.li / ha)	(%)
	(kg N /ha)		
Testimone	147	90,6	
Kellogg's 1	135	93,3	+ 2
Kellogg's 2	144	96,6	+ 7

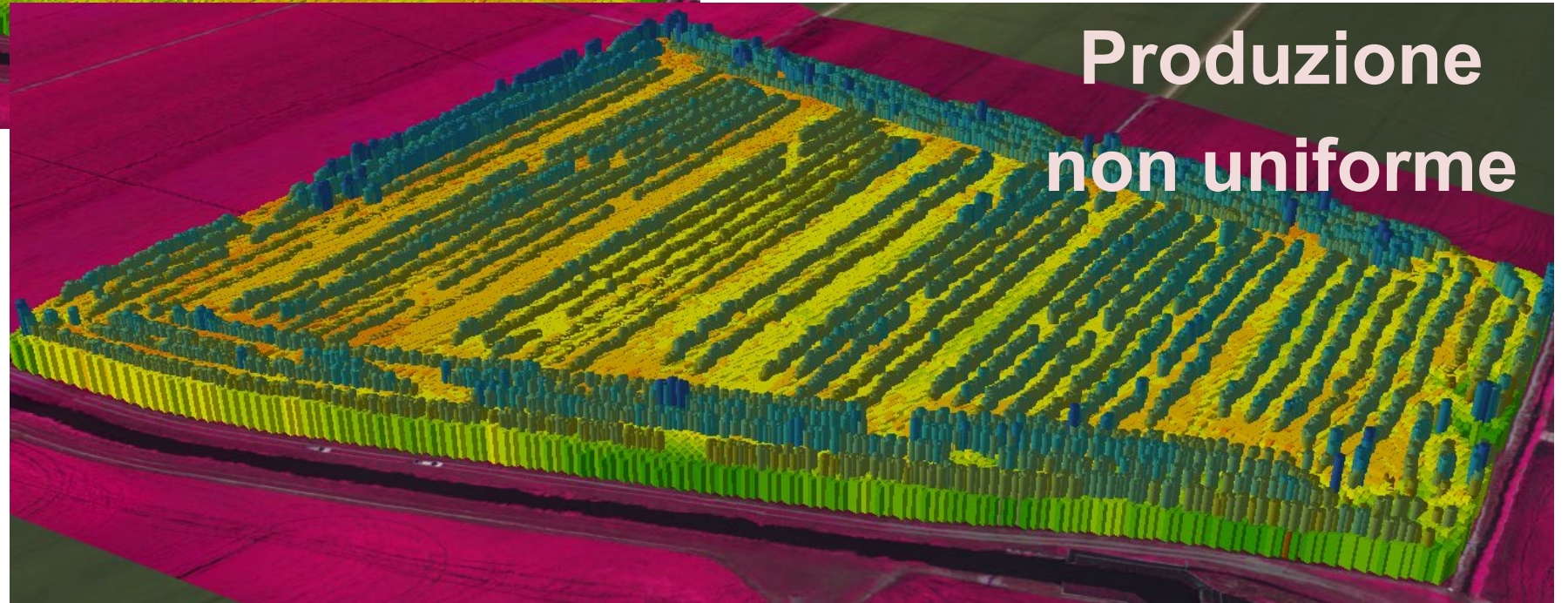
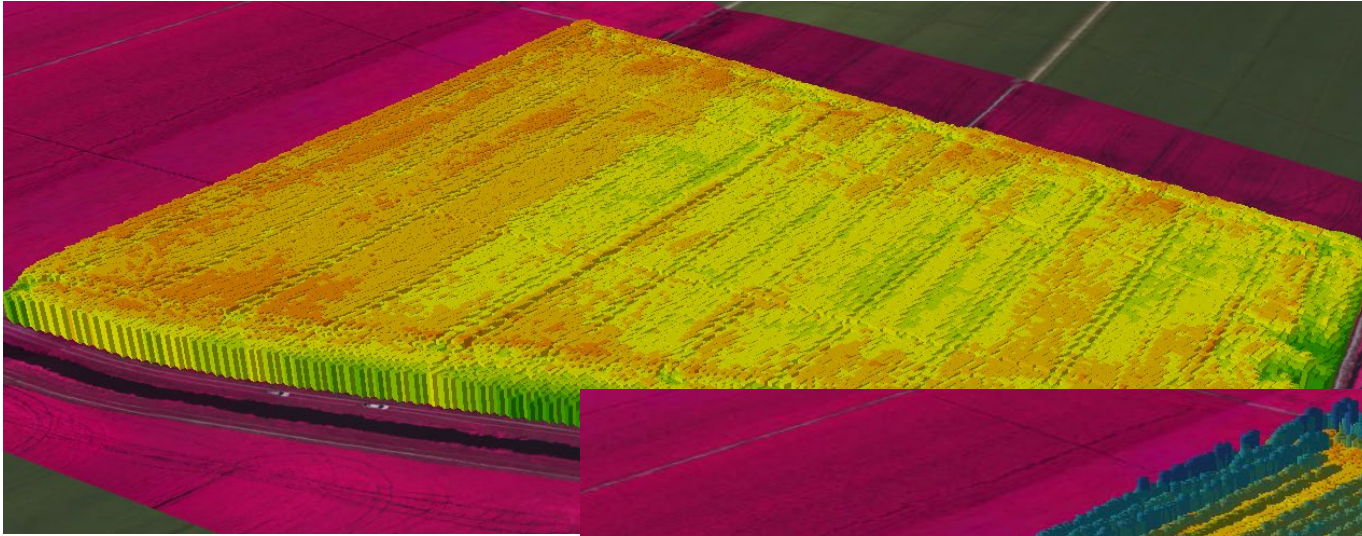
Risultati: concimazione VRT



Risultati: produzione con VRT



Risultati: produzione senza VRT



Produzione
non uniforme

L'esperienza in risaia

SCOPO: OTTIMIZZARE LA FERTILIZZAZIONE AZOTATA IN RISAIA

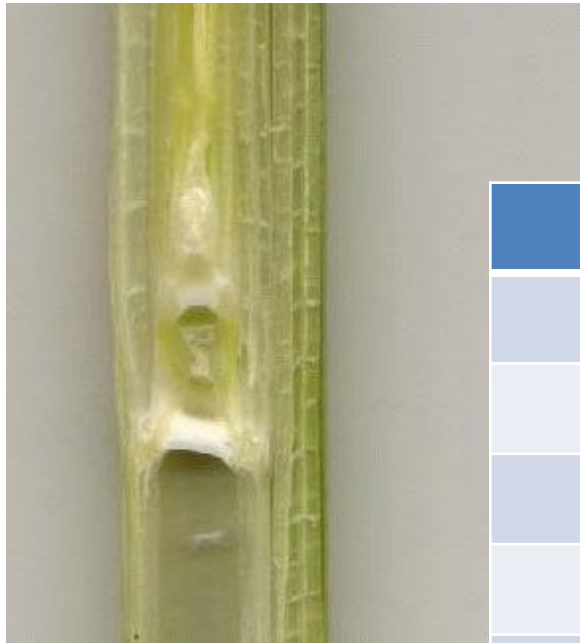
Anno	Aziende (n.)	Varietà (n.)	Sup. trattata (ha)	Sup. test. (ha)
2015	1 	1	5,14	3,79
2016	2	1	18,24	9,76
2017	11	8	227,69	102,69

L'esperienza in risaia

Varietà	Sup. VRT (ha)	Sup. TEST. (ha)	Sup. TOT. (ha)
Carnaroli	69,40	17,05	86,46
Leonidas CL	20,96	4,02	24,97
Volano	75,05	26,46	101,52
Sole CL	30,35	27,62	57,97
Centauro	12,64	13,59	26,23
Selenio	7,87	6,60	14,47
Karnac	7,74	4,45	12,19
Caravaggio	3,68	2,90	6,58
TOTALE	227,69	102,69	330,38

LA PROVA ...

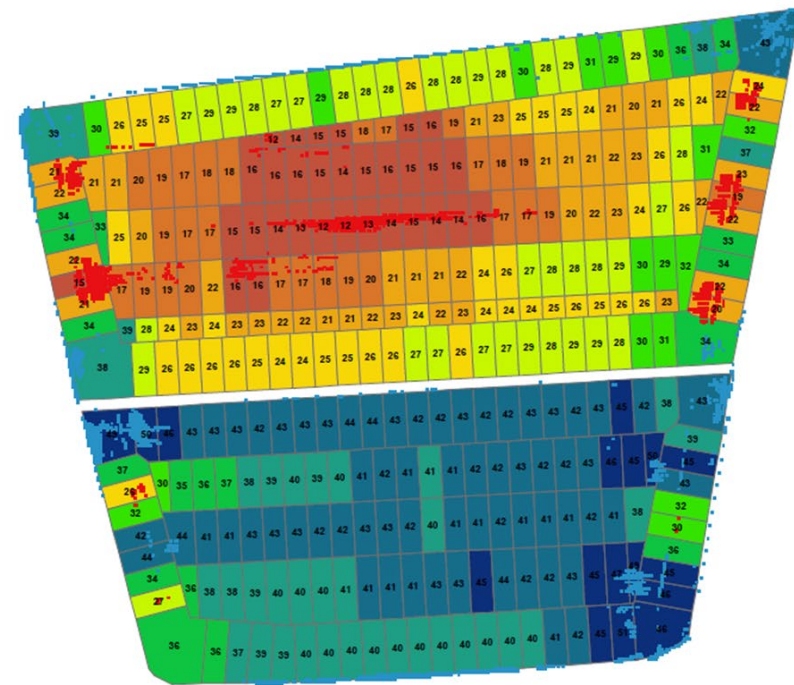
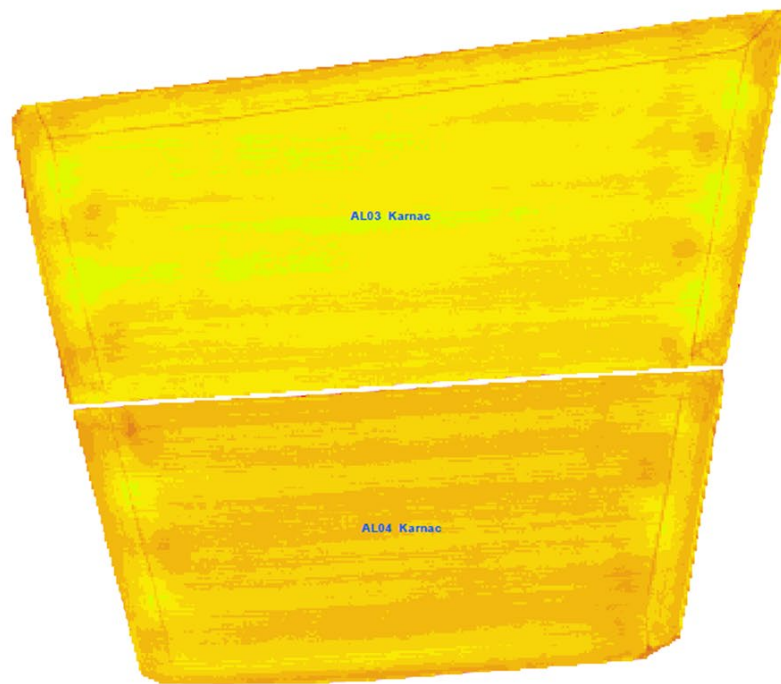
VERIFICA DELLA FASE FENOLOGICA DEL RISO



Data	Aziende monitorate (n.)
29/06/2017	1
30/06/2017	1
05/07/2017	4
07/07/2017	4
13/07/2017	2
19/07/2017	1
20/07/2017	3

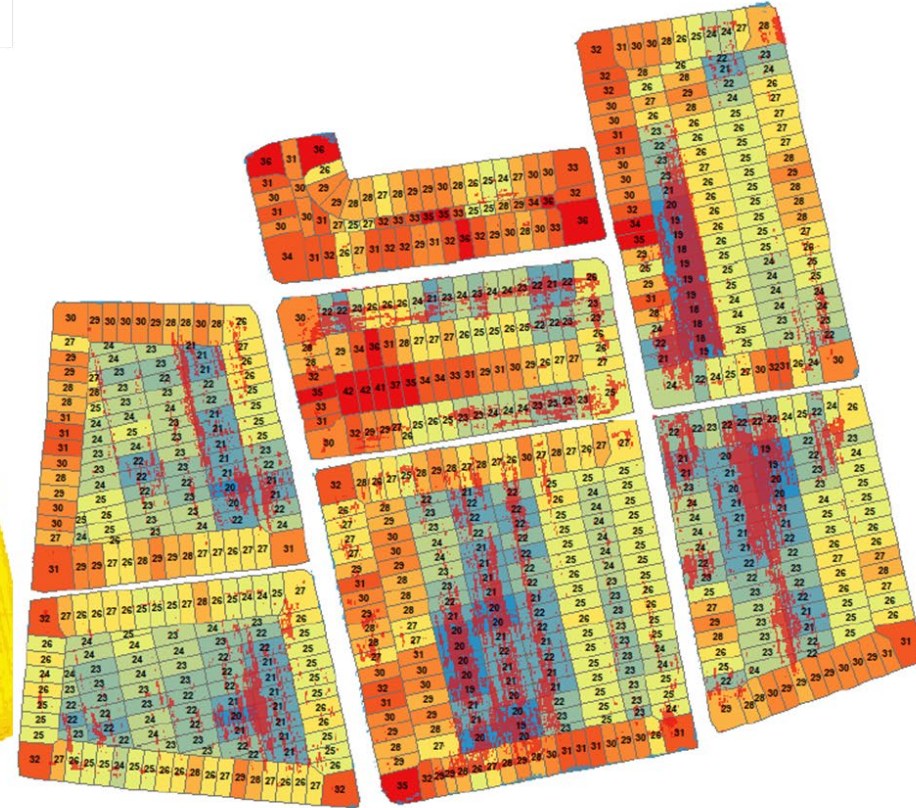
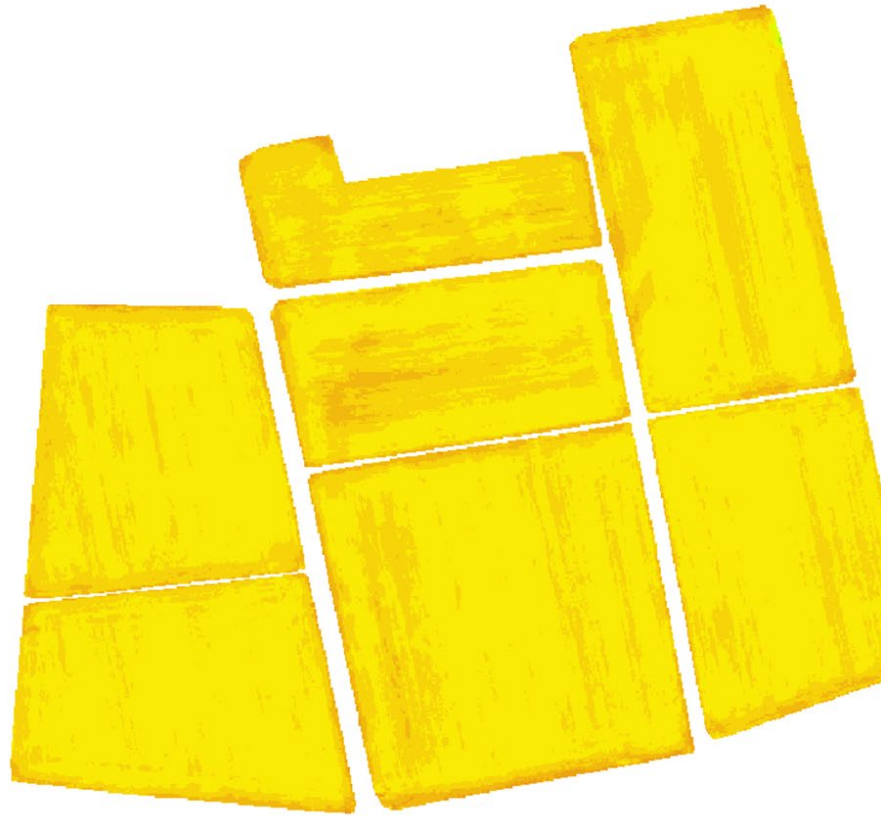
ESEMPI

Karnac



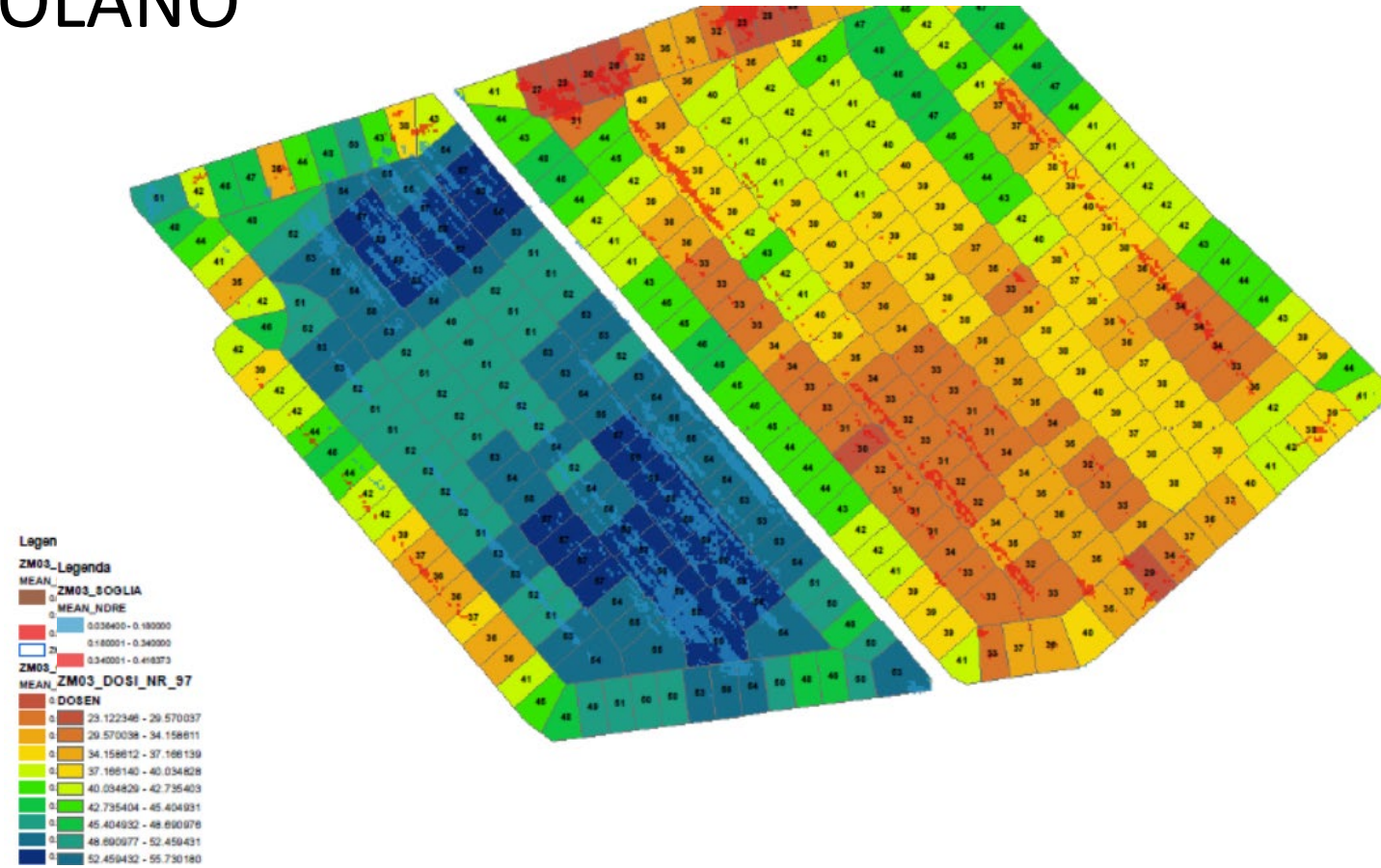
ESEMPI

Volano



ESEMPI

VOLANO



RISULTATI ...

CARNAROLI

Codice azienda	Superficie		Curva utiliz.	Produzione			Dose azoto	
	VRT	Non VRT		VRT	Non VRT	Diff.	VRT	Non VRT
							In PD	In PD
	(ha)	(ha)		(q.li/ha)	(q.li/ha)	(q.li/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)
CARN1	35,74	9,16	CARN97	83,47	75,87	7,60	44	0
CARN2	28,47	5,12	CARN97	79,61	74,64	4,97	32	13
CARN3	5,19	2,77	CARN97	67,27	73,43	-6,16	41	38
Sup. e medie	69,40	17,05		80,68	75,10	5,57		

RISULTATI ...

LEONIDAS CL

Codice azienda	Superficie		Curva utiliz.	Produzione			Dose azoto	
	VRT	Non VRT		VRT	Non VRT	Diff.	VRT	Non VRT
							In PD	In PD
	(ha)	(ha)		(q.li/ha)	(q.li/ha)	(q.li/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)
LEO01	20,96	4,02	CARN97	89,04	89,64	-0,60	45	31

RISULTATI ...

VOLANO

Codice azienda	Superficie		Curva utiliz.	Produzione			Dose azoto	
	VRT	Non VRT		VRT	Non VRT	Diff.	VRT	Non VRT
	(ha)	(ha)		(q.li/ha)	(q.li/ha)	(q.li/ha)	In PD	In PD
							(kg/ha)	(kg/ha)
VOL01	13,69	1,71	CARN95	70,63	67,11	3,52	13	22
VOL03	17,19	11,77	CARN97	69,57	62,83	6,74	12	0
VOL04	28,64	4,70	CARN97	69,26	60,76	8,50	21	0
Sup. e medie	59,52	18,18		69,66	62,70	6,97		

RISULTATI ...

SOLE CL

Codice azienda	Superficie		Curva utiliz.	Produzione			Dose azoto	
	VRT	Non VRT		VRT	Non VRT	Diff.	VRT	Non VRT
	(ha)	(ha)		(q.li/ha)	(q.li/ha)	(q.li/ha)	In PD (kg/ha)	In PD (kg/ha)
SOLCL1	4,07	2,21	CENTNDRE	81,18	77,83	3,35	31	35
SOLCL2	3,76	3,56	CENTNDRE	88,21	82,27	5,94	46	40
SOLCL3	4,62	3,13	CENTNDRE	83,67	80,03	3,64	56	30
SOLCL4	4,30	8,22	CENTNDRE	70,03	57,28	12,75	16	29
SOLCL5	13,61	10,50	CENTNDRE	83,15	85,96	-2,81	59	56
Sup. e medie	30,35	27,62		81,73	75,62	6,11		

RISULTATI ...

CENTAURO

Anno	Codice azienda	Superficie		Curva utiliz.	Produzione			Dose azoto	
		VRT	Non VRT		VRT	Non VRT	Diff.	VRT	Non VRT
		(ha)	(ha)		(q.li/ha)	(q.li/ha)	(q.li/ha)	In PD	In PD
2015	CEN 01	5,06	3,79	CENTNDVI	99,9	94,1	5,8	23	30
2016	CEN 01	5,06	3,79	CENTNDVI	96,1	94,9	1,2	30	25
	CEN 02	5,97	10,38	CENTNDVI	107,3	99,6	7,7	35	35
2017	CEN02	5,93	5,13	CENTNDRE	80,43	67,96	12,47	33	22
Sup. e medie		22,015	23,085		95,79	90,90	4,89		

RISULTATI ...

SELENIO

Codice azienda	Superficie		Curva utiliz.	Produzione			Dose azoto	
	VRT	Non VRT		VRT	Non VRT	Diff.	VRT	Non VRT
	In PD	In PD		In PD	In PD	In PD	In PD	In PD
	(ha)	(ha)		(q.li/ha)	(q.li/ha)	(q.li/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)
SEL01	7,87	6,60	CENTNDRE	93,77	96,48	-2,71	17	19

RISULTATI ...

KARNAC

Codice azienda	Superficie		Curva utiliz.	Produzione			Dose azoto	
	VRT	Non VRT		VRT	Non VRT	Diff.	VRT	Non VRT
	<i>(ha)</i>	<i>(ha)</i>		<i>(q.li/ha)</i>	<i>(q.li/ha)</i>	<i>(q.li/ha)</i>	<i>In PD</i> <i>(kg/ha)</i>	<i>In PD</i> <i>(kg/ha)</i>
KAR01	7,74	4,45	CARN97	88,81	86,72	2,09	49	60

RISULTATI ...

CARAVAGGIO

Codice azienda	Superficie		Curva utiliz.	Produzione			Dose azoto	
	VRT	Non VRT		VRT	Non VRT	Diff.	VRT	Non VRT
	<i>(ha)</i>	<i>(ha)</i>		<i>(q.li/ha)</i>	<i>(q.li/ha)</i>	<i>(q.li/ha)</i>	<i>In PD</i>	<i>In PD</i>
CAR01	3,68	2,90	CARN97	90,30	86,98	3,32	56	73

LE DIFFICOLTA' NELL'INTRODUZIONE DELL'AP

L'agricoltura di precisione è una tecnologia disponibile **da diversi anni**, ciononostante solo una parte minoritaria degli agricoltori italiani la utilizza nei processi produttivi.

Redditività economica: elemento essenziale per l'introduzione e la diffusione di una innovazione.

➤ La stima dei benefici economici dell'AP è un aspetto rilevante per la diffusione di questa tecnologia che, tra l'altro, è tra le meno costose delle innovazioni in agricoltura.

La resistenza all'introduzione dell'AP nell'agricoltura italiana deriva:

- non tanto dall'entità dell'investimento iniziale, ma dalle difficoltà a comprendere i vantaggi rispetto alle tecnologie attuali.
- In alcuni casi dalla mancanza di figure professionali adeguate

I LIVELLI DELL'AGRICOLTURA DI PRECISIONE

5 LIVELLI DI AGRICOLTURA DI PRECISIONE PIU' UNO GENERALE

- 
- 5 Utilizzo di mappe e distribuzione a rateo variabile;**
 - 4 Guida automatica con section controll;**
 - 3 Guida automatica;**
 - 2 Guida assistita con section controll;**
 - 1 Guida assistita.**

U
T
I
L
I
Z
Z
O

D
S
S

GUIDA ASSISTITA

Sistema che indica all'operatore la direzione da seguire indicando la correzione della traiettoria attraverso una barra luminosa e/o un monitor

COSTO: 2.000 – 2.500 €;

Errore: 20 – 50 cm (segnale DGPS);

Vantaggi: semplificazione delle operazioni dove non viene lasciata una traccia, come trattamenti e concimazioni. Alleggerimento del lavoro degli operatori.



GUIDA ASSISTITA CON SECTION CONTROL

Integrazione di sistemi di spandimento e irrorazione con controllo delle sezioni (spandiconcimi e irroratrici) con i sistemi di guida assistita

COSTO: 2.000 – 2.500 € / unità per l'unità di guida + 6.000 € / unità per la maggiorazione dello spandiconcime con pesa e section control + 5.000 € / unità per la maggiorazione della botte irroratrice con section control. **TOTALE: 13.000 – 13.500 €.**

ERRORE: 20-50 cm (segnale DGPS)

VANTAGGI: riduzione sovrapposizioni



GUIDA AUTOMATICA

Sistema che guida il trattore attraverso l'integrazione con il sistema di guida (motore elettrico o idraulico) e un segnale satellitare centimetrico.

COSTO: 12.000 – 18.000 € / unità a seconda del monitor e dell'impianto. Canone annuo RTK 280 – 400 €:

ERRORE: 2,5 cm (segnale RTK);

VANTAGGI: riduzione delle sovrapposizioni a livello centimetrico per tutte le operazioni colturali. Sfruttamento della ripetibilità della sovrapposizione. Ulteriore alleggerimento del lavoro dell'operatore



GUIDA AUTOMATICA CON SECTION CONTROL

Integrazione di tutte le attrezzature da lavoro (seminatrici, spandiconcime, botti irroratrici) con i sistemi di guida automatica a livello centimetrico

COSTO: 14.000 – 18.000 € / unità a seconda del monitor e dell'impianto. Canone annuo RTK 280 – 400 €;

- 500 €/attrezzo sbocco interfaccia isobus;
- 1.500 – 3.000 €/guida sbocco interfaccia isobus;
- 3.000 €/unità per la maggiorazione della seminatrice;
- 6.000 €/unità per la maggiorazione dello spandiconcime con pesa e section control;
- 5.000 €/unità per la maggiorazione dalla botte irroratrice con section control

ERRORE: 2,5 cm (segnale RTK);

VANTAGGI: azzeramento delle sovrapposizioni per tutte le operazioni



UTILIZZO MAPPE E DISTRIBUZIONE A RATEO VARIABILE

Sistema che prevede la realizzazione di mappe di produzione, di mappe con le caratteristiche dei suoli, di mappe di vigore e la conseguente distribuzione dei mezzi tecnici in maniera variabile in funzione di mappe di prescrizione.

Costo: attrezzatura descritta nella slide precedente

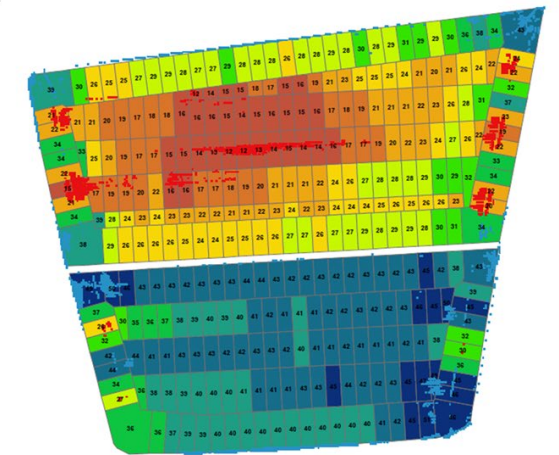
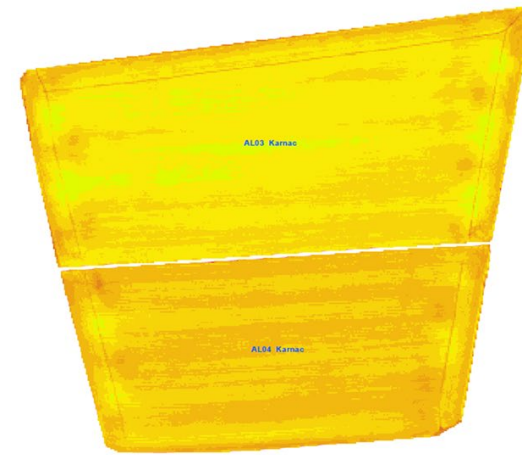
Professionista che elabora mappe di prescrizione;

Servizio mappatura suolo;

2.000 € per eventuale software per elaborazione mappe in maniera autonoma.

Errore: 2,5 cm (segnale RTK);

Vantaggi: aumento della produttività, efficientamento dei consumi di mezzi tecnici



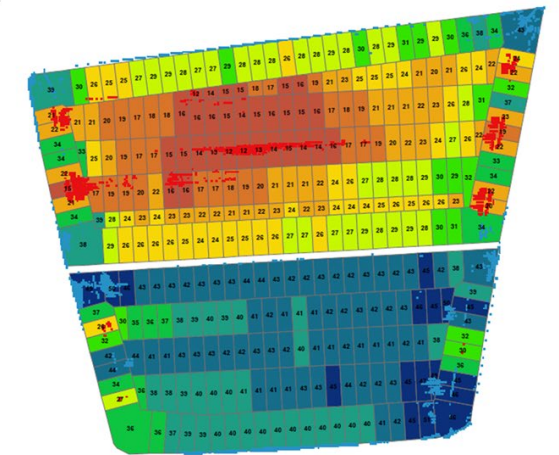
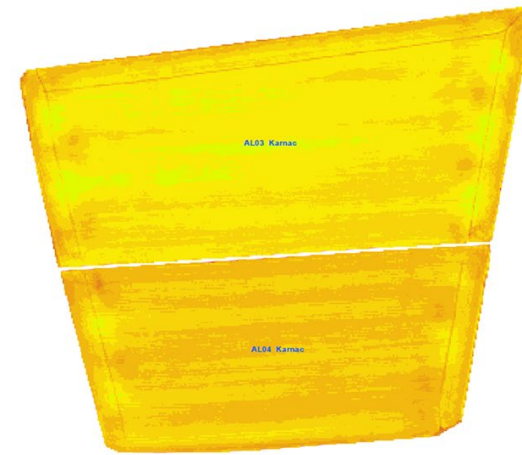
UTILIZZO DSS

I Sistemi di Supporto alle Decisioni assistono l'imprenditore agricolo nell'ambito delle scelte per l'intervento nelle diverse coltivazioni/attività aziendali. I sistemi integrano sensori, sistemi di rilevamento (da droni, satelliti, aerei) e software di gestione.

Costo: variabile in relazione alla tipologia di servizio richiesto.

Vantaggi:

- ✓ semplificazione nella gestione delle colture e delle attività aziendali;
- ✓ Maggior tempestività negli interventi;
- ✓ Riduzione degli input;
- ✓ Aumento dell'efficacia degli interventi.



SCEGLIERE IL LIVELLO OTTIMALE

Livello	Vantaggi	Dotazione da integrare
1. Guida assistita	Semplificazione delle operazioni senza traccia (concimazione, trattamenti). Alleggerimento del lavoro dell'operatore.	Sistema di guida DGPS con monitor/barra luminosa.
2. Guida assistita con section control	Riduzione delle sovrapposizioni nelle operazioni senza traccia.	Sistema di guida DGPS con monitor, irroratrice con section control, spandiconcime con pesa e section controll.
3. Guida automatica	Riduzione delle sovrapposizioni a livello centimetrico per tutte le operazioni, ripetibilità della posizione, ulteriore alleggerimento del lavoro.	Sistema di guida RTK con monitor (diversi livelli di prezzo in relazione alle caratteristiche). Canone RTK.
4. Guida automatica con section control	Annullamento delle sovrapposizioni	Sistema di guida RTK con monitor (diversi livelli di prezzo in relazione alle caratteristiche). Canone RTK. Irroratrice con section control Spandiconcime con section control. Sblocco delle interfacce
5. Distribuzione a rateo variabile con mappe prescrittive	Aumento della produttività delle colture. Efficienza nell'uso dei mezzi tecnici	Vedi sopra Predisposizione ed elaborazione mappe Mappatura del suolo

LA STRATEGIA DELL'IMPRENDITORE

LA RICERCA DEL REDDITO DEVE ESSERE LA STELLA POLARE VERSO LA QUALE INDIRIZZARE LE DECISIONI DI IMPRESA

REDDITO = RICAVI – COSTI

COSTI = COSTI FISSI + COSTI VARIABILI

ELEMENTI DEL REDDITO

ELEMENTI DEL REDDITO	FATTORI
PREZZI	Mercato, filiera
Politica agricola	Pagamenti diretti (PAC) Pagamenti agroambientali (PSR)
Rese	<u>Tecnica</u> e <u>innovazione</u>
Costi	<u>Tecnica</u> , organizzazione, <u>innovazione</u>

UN ESEMPIO DEI VANTAGGI ECONOMICI

Effetto economico derivante dall'introduzione di un sistema per l'agricoltura di precisione (Guida assistita + section control) su un ettaro di mais

VARIAZIONI	RANGE (%)	VAR. MEDIA (%)	VARIAZIONE REDDITO (€/ha)
MIGLIORAMENTO PRODUZIONE	3-10	5	+ 90,00
AUMENTO COSTI FISSI MACCHINE	2-6	4	- 1,00
RIDUZIONE TEMPI E COSTI MACCHINE	5-15	8	+ 24
RIDUZIONE MEZZI TECNICI	0-10	4	+ 42
TOTALE			+ 155

AMMORTAMENTO DEGLI INVESTIMENTI IN AP

Investimento in tecnologie dell'AP (esempi)	Valore iniziale	Durata	Tasso di ammortamento	Quota di ammortamento
Guida assistita trattrice	7.000,00	7	14 %	980,00
Guida automatica trattrice	15.000,00	7	14 %	2.100,00
ISO-BUS per macchina operatrice	4.000,00	7	14 %	560,00
Sensoristica per mappatura raccolta	7.000,00	7	14 %	980,00

IL COSTO D'USO DELLE MACCHINE

- L' AP riduce il costo d'uso delle macchine;
- E' stata calcolata (*Frascarelli, 2017*) una riduzione del costo d'uso delle macchine di 29,37 €/ha relativo alla coltura del mais con il passaggio dalla guida manuale alla guida automatica.

GLI EFFETTI DELL'AP SUI COSTI VARIABILI

- **I maggiori effetti dell'AP si conseguono nei risparmi di capitale circolante:**
 - ✓ Sementi;
 - ✓ Agrofarmaci;
 - ✓ Fertilizzanti;
 - ✓ Acqua d'irrigazione;
 - ✓ Carburanti;
 - ✓ Lubrificanti.
- **I benefici dell'AP sono sia di natura economica che di natura ambientale.**
- **La guida assistita e la guida automatica generano risparmi di sementi, fertilizzanti e agrofarmaci.**
- **Ancora più virtuosi sono:**
 - ✓ I sistemi di dosaggio variabile e di controllo delle sezioni;
 - ✓ Le tecniche di AP più avanzate (sensori per analisi fisiologiche sullo stato delle colture in tempo reale, es. tenore di clorofilla) che forniscono indicazioni alle macchine operatrici.

GLI EFFETTI SUI RICAVI

- Sono molteplici gli effetti dell'AP, **diretti e indiretti**, che generano un miglioramento delle rese.
- **Gli effetti diretti** derivano **dall'ottimizzazione dei processi produttivi**. Ad esempio la guida automatica consente la distribuzione uniforme delle sementi, dei fertilizzanti e degli agrofarmaci, senza sovrapposizioni e senza fallanze, producendo un miglioramento dello sviluppo delle colture, quindi delle rese.
- **Gli effetti indiretti scaturiscono dalle maggiori conoscenze sullo stato dei suoli e delle colture**; in questo modo l'agricoltore può adottare decisioni più tempestive e appropriate. Ad esempio i sensori di umidità consentono di decidere gli interventi irrigui nei momenti più opportuni. Analogamente per tutte le altre operazioni colturali.
- L'AP, in alcuni casi, consente anche il **miglioramento qualitativo dei prodotti**.

RIDUZIONE DEI COSTI VARIABILI – GUIDA ASSISTITA

Azienda / colture	Riso (€/ha)	Mais (€/ha)	Erba medica (€/ha)
Piccola azienda	70,00	60,00	15,00
Grande azienda	60,00	59,00	13,00

Il risultato è massimo per le aziende piccole dove le larghezze di lavoro degli attrezzi sono minori e le occasioni di risparmio risultano maggiori



RIDUZIONE DEI COSTI VARIABILI – GUIDA AUTOMATICA

Azienda / colture	Forma dei campi	Riso (€/ha)	Mais (€/ha)	Erba medica (€/ha)
Piccola azienda	Piccoli irregolari	187,00	188,00	56,00
	Grandi irregolari	12,00	103,00	50,00
	Piccoli regolari	135,00	122,00	51,00
	Grandi regolari	98,00	74,00	48,00
Grande azienda	Piccoli irregolari	183,00	183,00	49,00
	Grandi irregolari	96,00	98,00	43,00
	Piccoli regolari	110,00	117,00	44,00
	Grandi regolari	73,00	69,00	41,00

RIDUZIONE DEI COSTI VARIABILI – GUIDA AUTOMATICA E MAPPATURA DELLE PRODUZIONI

Azienda / colture	Forma dei campi	Riso (€/ha)	Mais (€/ha)	Erba medica (€/ha)
Piccola azienda	Grandi irregolari	162,00	195,00	60,00
	Grandi regolari	126,00	148,00	56,00
Grande azienda	Grandi irregolari	187,00	190,00	52,00
	Grandi regolari	149,00	143,00	49,00

I valori di risparmio maggiore (oltre 190,00 €/ha) sono conseguiti nel caso del mais su campi di forma irregolare, con campi di dimensione medio grande. Risparmi molto consistenti si verificano anche nel caso del riso.

RIDUZIONE DEI COSTI VARIABILI – GUIDA AUTOMATICA E MAPPATURA DELLE PRODUZIONI

Tecnologia / colture	Investimento (€)	Forma dei campi	Dimensione aziendale (ha)		
			Riso	Mais	Erba medica
Guida assistita	2.000-4.000	-	<10	10-20	20-30
Guida automatica	20.000-40.000	Piccoli irregolari	20-30	20-40	50-100
		Piccoli regolari	20-40	30-60	75-100
		Grandi irregolari	20-40	30-60	75-150
		Grandi regolari	30-40	30-40	75-150
Mappatura produzioni e trattamenti sito-specifici	30.000-50.000	Grandi irregolari	30-40	30-40	75-150
		Grandi regolari	30-50	30-60	75-150

PASSAGGIO DALL'AGRICOLTURA TRADIZIONALE ALL'AP: CASI STUDIO

Risultati	Caso A Mais 20 ha (Nessun livello di precisione)	Caso B Mais 20 (Livello base + strip till)	Caso C Mais 227 ha (Livello intermedio)
Rese (t/ha)	14,56	14,56	14,56
Ricavi totali (€/ha)	2.694,36	2.694,36	2.694,36
Costi totali (€/ha)	2.391,02	2.313,36	2.329,75
Costi variabili (€/ha)	1.658,16	1.557,26	1.578,47
Reddito lordo (€/ha)	1.036,20	1.137,10	1.115,89
Utile (€/ha)	303,34	381,00	364,61
Differenza (€/ha)		+ 77,65	+ 61,27
Differenza (%)		+ 21	+ 20

L'ESPERIENZA SU RISO

DESCRIZIONE	COSTO D'INVESTIMENTO (€)	SAU (ha)	Ammortamento 14 % (€/ha anno)
Guida automatica	11.000,00	72,49	70,94
Monitor	10.000,00		
Mappatura produzione	2.000,00		
Software di gestione	1.500,00		
Sblocco VRT	1.500,00		
Spandiconcime VRT	10.000,00		
TOTALE	36.000,00		

CONCLUSIONI

Qualsiasi azienda risicola, per quanto verificato dagli studi prima citati, può trovare vantaggio nell'adottare le forme più semplificate di AP, guida assistita e guida automatica. Per le tecnologie superiori (mappe di prescrizione ecc.) la valutazione dipende dalla dimensione aziendale e dal grado di preparazione del personale.

Una efficace adozione dei livelli superiori di AP non può prescindere dalla ricerca agronomica, la quale deve mettere a disposizione degli agricoltori e dei tecnici gli strumenti adatti alla piena adozione delle forme più evolute di AP.

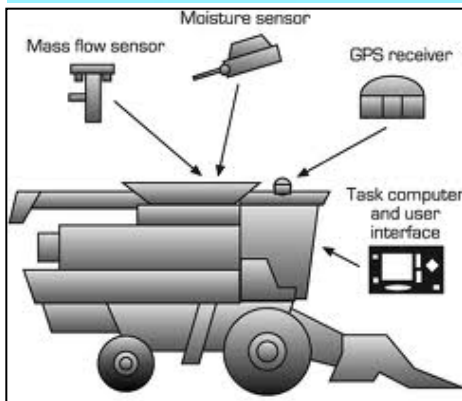
Il collegamento

Informazione

Interpretazione

Applicazione

M
O
N
I
T
O
R
A
G
G
I
O



Conoscenza
agronomica



P
R
E
S
C
R
I
Z
I
O
N
E

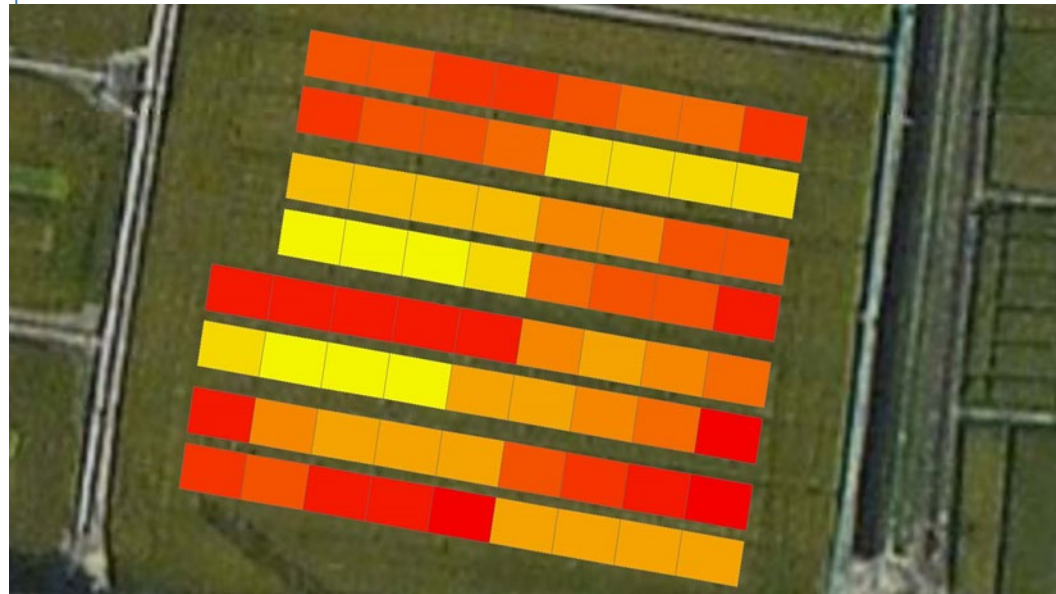
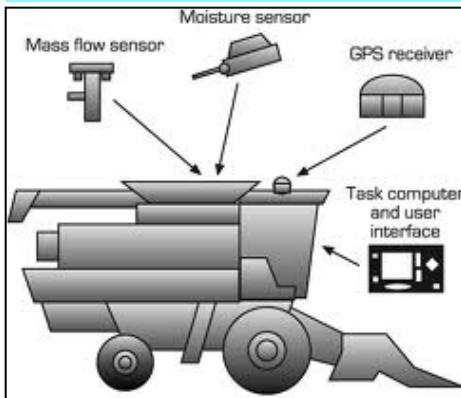
Per rimediare..

Informazion

Interpretazione

Applicazione

M
O
N
I
T
O
R
A
G
G
I
O



P
R
E
S
C
R
I
Z
I
O
N
E

Ringraziamenti:

- **dr. Marco Romani e i tecnici dell'Ente Nazionale Risi;**
- **prof. Dario Sacco dell'Università di Torino;**
- **tutte le aziende agricole che hanno partecipato all'esperienza nei vari anni;**
- **Salt & Lemon S.r.l.**
- **Claudio Bergonzi di ACR progetti S.r.l.**
- **Alberto e Marcello**

Buone
Feste

