



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Esperienze di viticoltura di precisione sui Colli Piacentini

Matteo Gatti, Alessandra Garavani, Fabio Bernizzoni, Stefano Poni

Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili – DI.PRO.VE.S.

Centro Ricerche Analisi geoSpaziali e Telerilevamento - CRAFT

Università Cattolica del Sacro Cuore

Via E. Parmense, 84

29122 PIACENZA

matteo.gatti@unicatt.it

INTRODUZIONE

VITICOLTURA DI PRECISIONE

1. Rilevare nel vigneto aree a diversa "VIGORIA"
(*mappe di vigore*)
2. Adattare intensità di alcune operazioni colturali
(*mappe di prescrizione*)



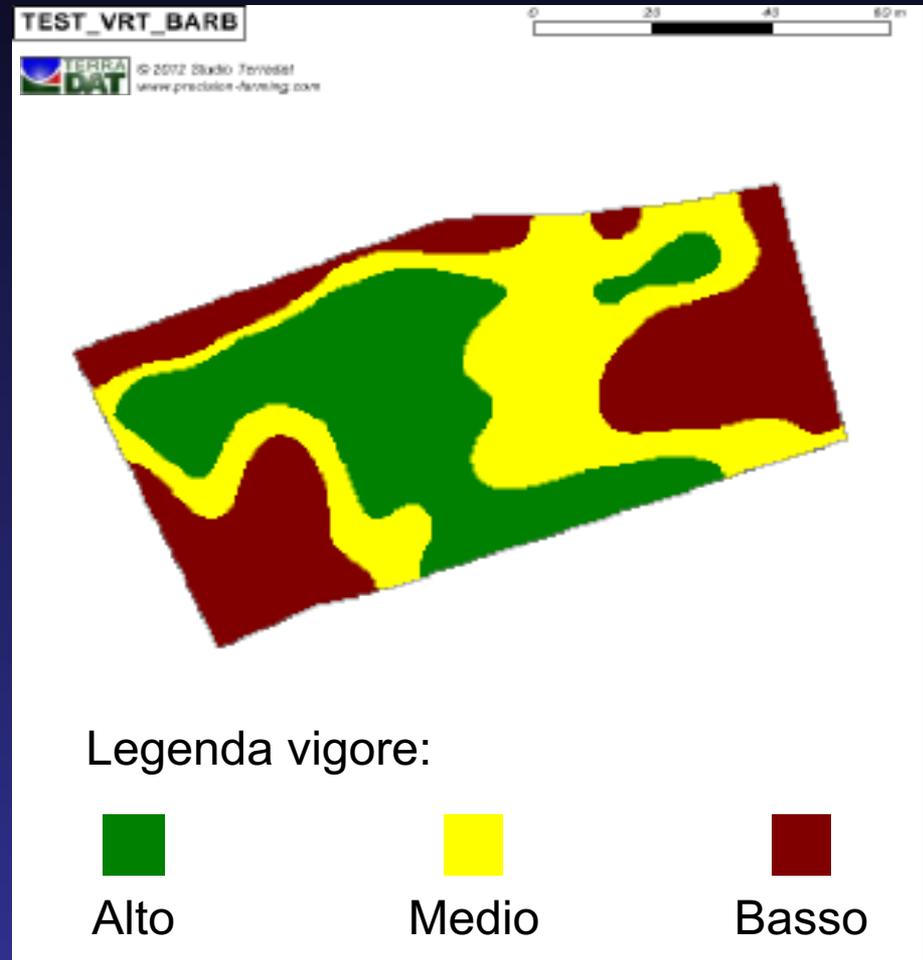
TECNOLOGIE A RATEO VARIABILE (VRT)

- Gestione razionale e mirata di diverse operazioni colturali
- Migliorare l'omogeneità vegeto-produttiva dell'appezzamento

1

VALIDAZIONE AL SUOLO DELLA MAPPA DI VIGORE

- Acquisto immagine multispettrale acquisita il 24 luglio 2010;
- Satellite costellazione *RapidEye*;
- Risoluzione al suolo 25 m²/pixel;
- $NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)}$
- Ripartizione della superficie in 3 classi di vigore.



MATERIALI E METODI

Aspetti vegetativi, nutrizionali e sanitari

- Diagnostica fogliare all'invasatura
- Conteggio germogli e infiorescenze (infiorescenze chiaramente visibili)
- Lunghezza del germoglio (fino a prima cimatura)
- Superficie fogliare (principali e secondarie)
- Peso del legno di potatura (tralci principali e femminelle) e peso medio del tralcio
- Incidenza e gravità marciumi del grappolo (vendemmia)

Aspetti produttivi

- Numero grappoli e resa per ceppo (vendemmia)
- Peso medio dell'acino, buccia, polpa e vinaccioli
- Compattezza dei grappoli (g/cm)

Equilibrio vegeto – produttivo

- Indice di Ravaz (Produzione/Legno di potatura)
- Rapporto Superficie Fogliare Totale/Produzione

Composizione dell'uva e dei mosti

- Cinetica di maturazione (settimanale)
- Composizione dei mosti alla vendemmia
- Solidi solubili, acidità titolabile, acido malico e tartarico, K^+ , antociani e polifenoli totali

Aspetti vegetativi e nutrizionali Barbera, Colli Piacentini

Tesi	N lembi (invaiaatura) (%)	P. Legno principale (g)	P. legno femminelle (g)	P. legno totale (g)	P. medio tralcio (g)	Superficie fogliare principale (m ²)	Superficie fogliare femminelle (m ²)	Superficie fogliare totale (m ²)
Alto	1.59 a	706 a	189 a	895 a	73.3 a	3.214 a	1.321 a	4.535 a
Medio	1.50 a	607 b	147 b	754 b	59.2 b	3.247 a	1.098 b	4.345 a
Basso	1.36 b	420 c	65 c	485 c	44.9 c	2.846 b	0.605 c	3.451 b
Signif.	**	**	**	**	**	**	**	**

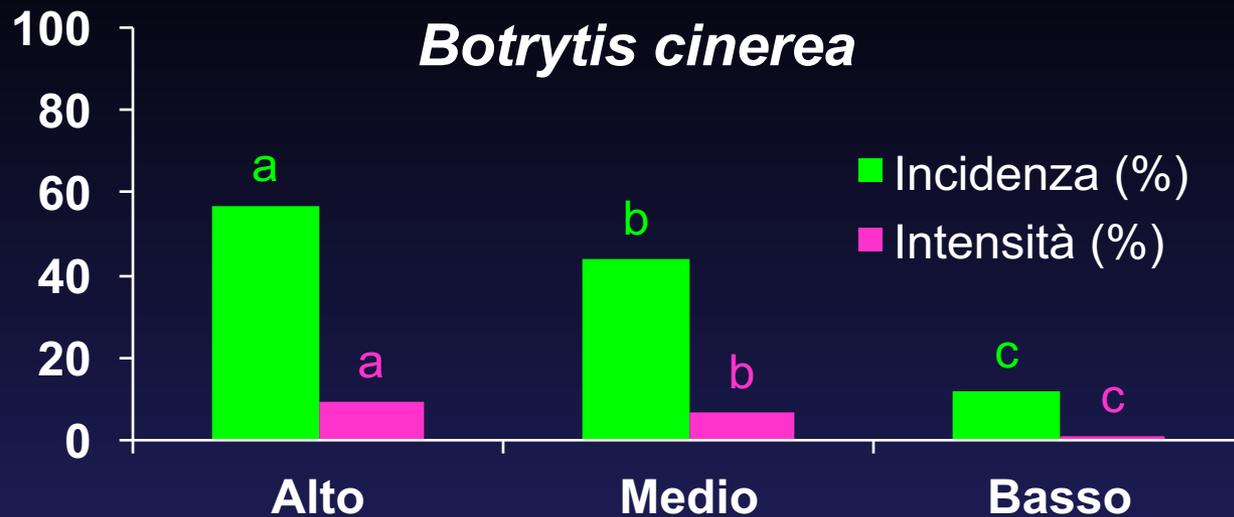


Aspetti produttivi

Tesi	Produzione (Kg/vite)	Grappoli /vite	Peso grappolo (g)	Peso bacca (g)	Compattezza grappolo (g/cm)	Lunghezza rachide (cm)
Alto	5.9 a	19.9 a	291 a	3.0 a	23.5 a	12.5 a
Medio	5.3 a	19.8 a	265 b	2.6 b	21.5 b	11.8 b
Basso	3.2 b	17.0 b	181 c	2.3 c	17.5 c	11.4 b
Signif.	**	**	**	**	**	**



Aspetti sanitari



- Microclima del grappolo
- Compattezza del grappolo
- Spessore della buccia

ASPETTI PEDOLOGICI

Vicobarone



Alto



Basso

Montalbo



Medio

Profondità, Acqua disponibile, Sostanza organica, Fertilità minerale

Composizione dei mosti e dell'uva alla vendemmia

Tesi	Solidi solubili (Brix)	Acidità titolabile (g/L)	pH	K ⁺ (ppm)	Acido tartarico (g/L)	Acido malico (g/L)	Antociani totali (g/kg)	Polifenoli totali (g/kg)
Alto	22.0 b	11.3 a	3.11 a	1805 a	6.4 b	4.7 a	0.893 c	1.674 c
Medio	22.5 b	11.2 a	3.07 a	1622 b	5.9 c	4.5 a	1.060 b	1.888 b
Basso	24.9 a	10.1 b	3.01 b	1470 c	7.2 a	3.3 b	1.560 a	2.656 a
Signif.	**	**	**	**	**	**	**	**

- La concentrazione degli zuccheri dipende dalla funzionalità della chioma, dalla dimensione della bacca e competizione tra grappoli e apici vegetativi;
- Nell'alto vigore aumentano le foglie ombreggiate >>> Maggiore esportazione dello ione K⁺ verso gli acini dalle foglie meno efficienti e richiamo per bilanciare acidità elevata;
- Minor degradazione dell'acido malico a causa dell'ombreggiamento della fascia dei grappoli delle viti più vigorose;
- Antociani e polifenoli totali: effetto del microclima della fascia produttiva.

2

EQUILIBRIO VEGETO-PRODUTTIVO E CONCIMAZIONE A RATEO VARIABILE

- Barbera (Std)/ Kober 5BB
- Guyot semplice, piante binate
- Sesto: 2.4 x 2.0 m
- Superficie: 6404 m²
- Concime azotato: urea (N 46%)
- Durata: 2012-2015

- Distribuzione tesi secondo un disegno a 2 blocchi randomizzati
- Rilievo su 4 repliche per tesi per ciascun blocco (72 piante)
- Analisi della varianza (V,T, A, TxA, VxA, VxT)

Tecnica \ Vigore	Alto	Medio	Basso
Non concimato	0 kg N/ha	0 kg N/ha	0 kg N/ha
Tradizionale	60 kg N/ha	60 kg N/ha	60 kg N/ha
VRT	0 kg N/ha	60 kg N/ha	120 kg N/ha

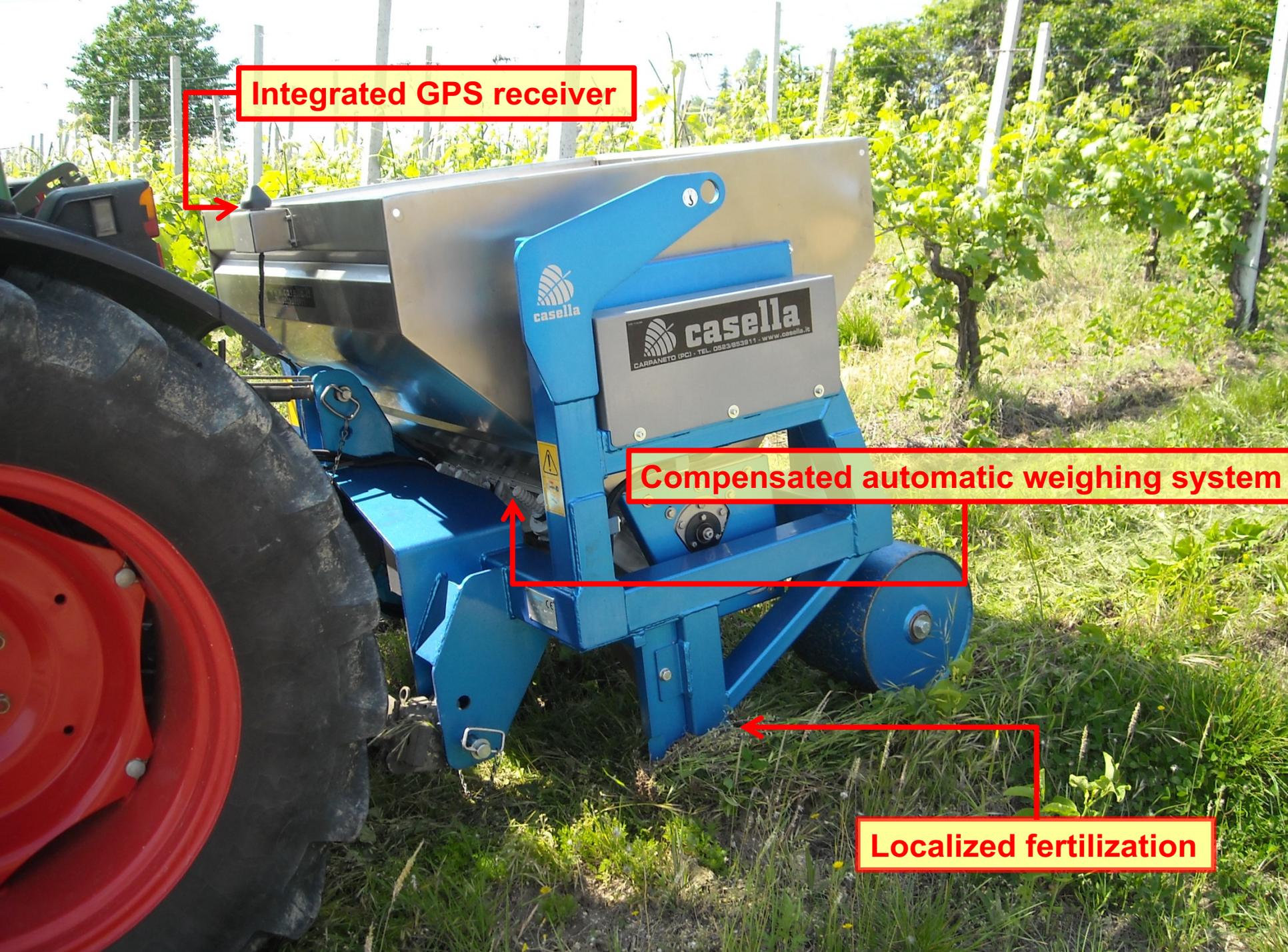
Integrated GPS receiver



Compensated automatic weighing system



Localized fertilization



Indipendentemente dalla modalità di distribuzione a rateo fisso oppure a rateo variabile, le viti sottoposte a concimazione azotata hanno mostrato simili risposte vegeto-produttive.

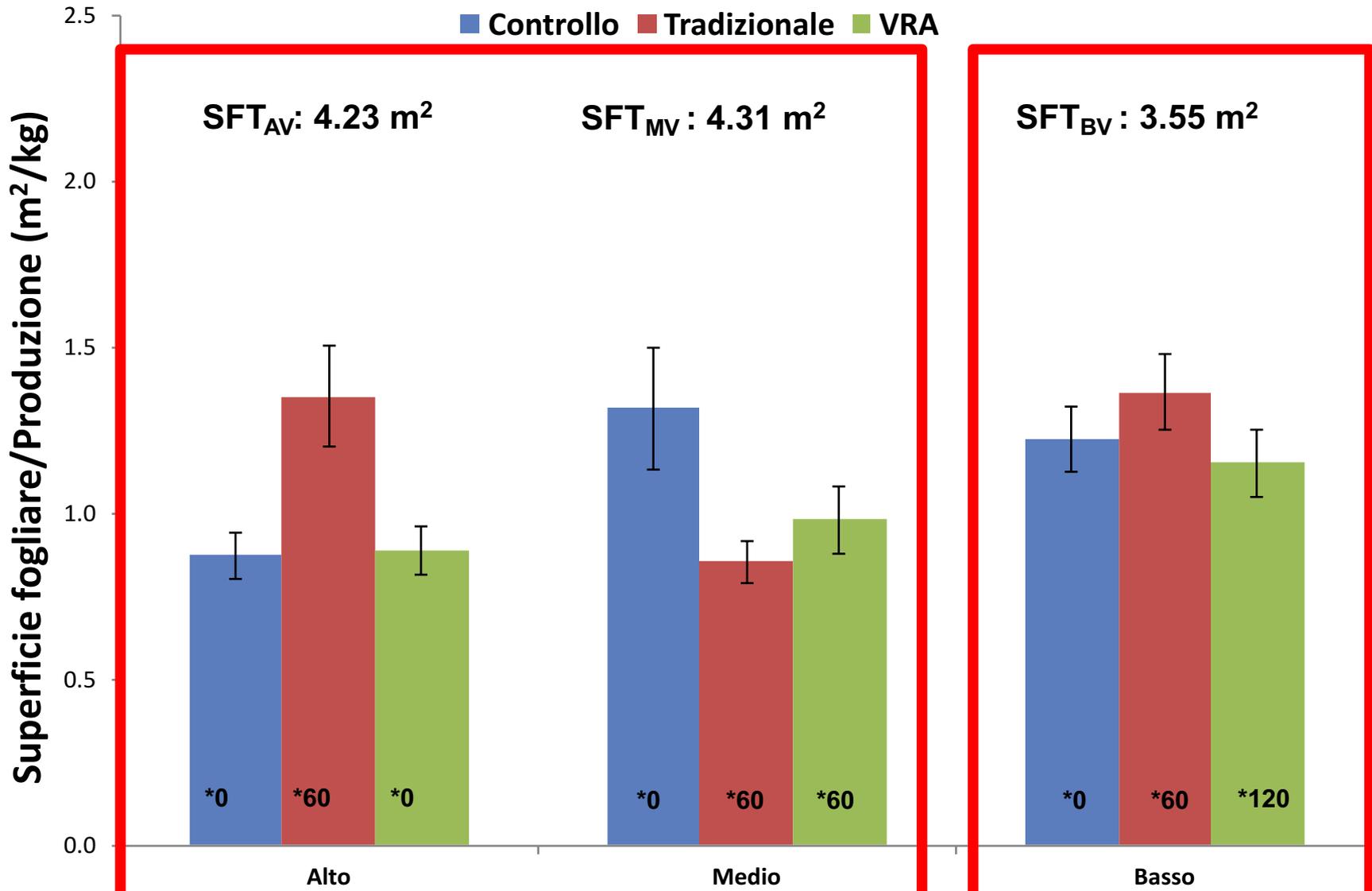
STESSA DOSE AD ETTARO, MA DIVERSA DISTRIBUZIONE SPAZIALE

Composizione dei mosti e dell'uva alla vendemmia

Tesi	Solidi solubili (Brix)	Acidità titolabile (g/L)	pH	Acido tartarico (g/L)	Acido malico (g/L)	Antociani totali (g/kg)	Polifenoli totali (g/kg)
Contr.	23.6 a	11.2 b	3.03	6.57	4.72 b	1.32 a	2.10 a
Tradiz.	22.5 b	11.8 a	3.04	6.75	5.10 a	1.13 b	1.92 b
VRA	22.2 b	11.9 a	3.01	6.61	5.29 a	1.03 b	1.81 b
<i>Vigore V</i>	**	**	**	**	**	**	**
<i>Tecnica T</i>	**	**	n.s.	n.s.	**	**	**
<i>T x V</i>	n.s.	n.s.	**	n.s.	n.s.	**	**
<i>T x A</i>	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

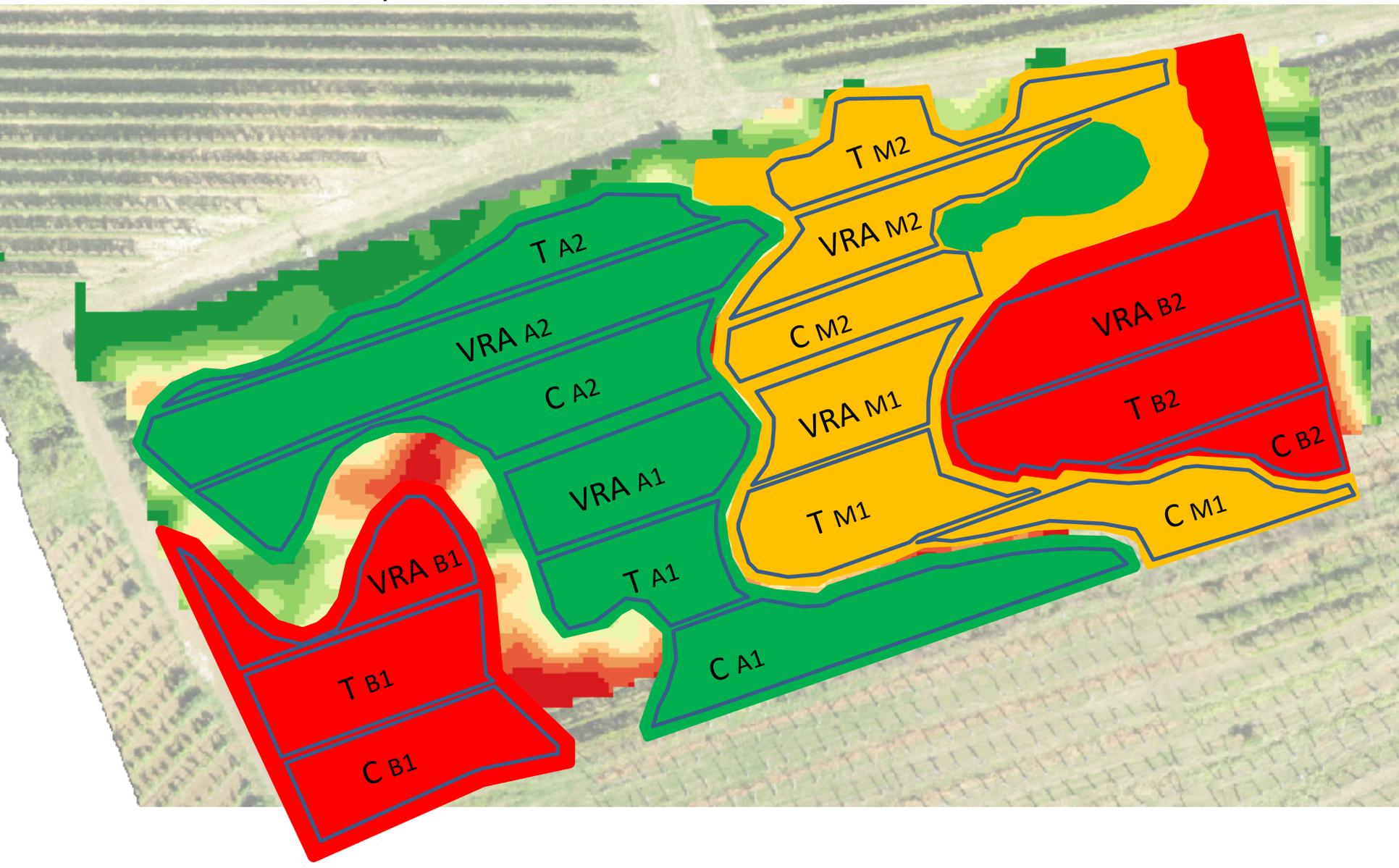
(dati 2012-2015 in Gatti et al., 2016)

Variazione del rapporto superficie fogliare totale/produzione rispetto alla classe di vigore in funzione della tecnica di concimazione. Valore medio \pm es per ciascuna combinazione Vigore x Tecnica (n=16). *kg N/ha; (2012-2015)



Comparison between the VRA trial design (foreground layer) and the new “vigor map”
obtained by proximal sensing.

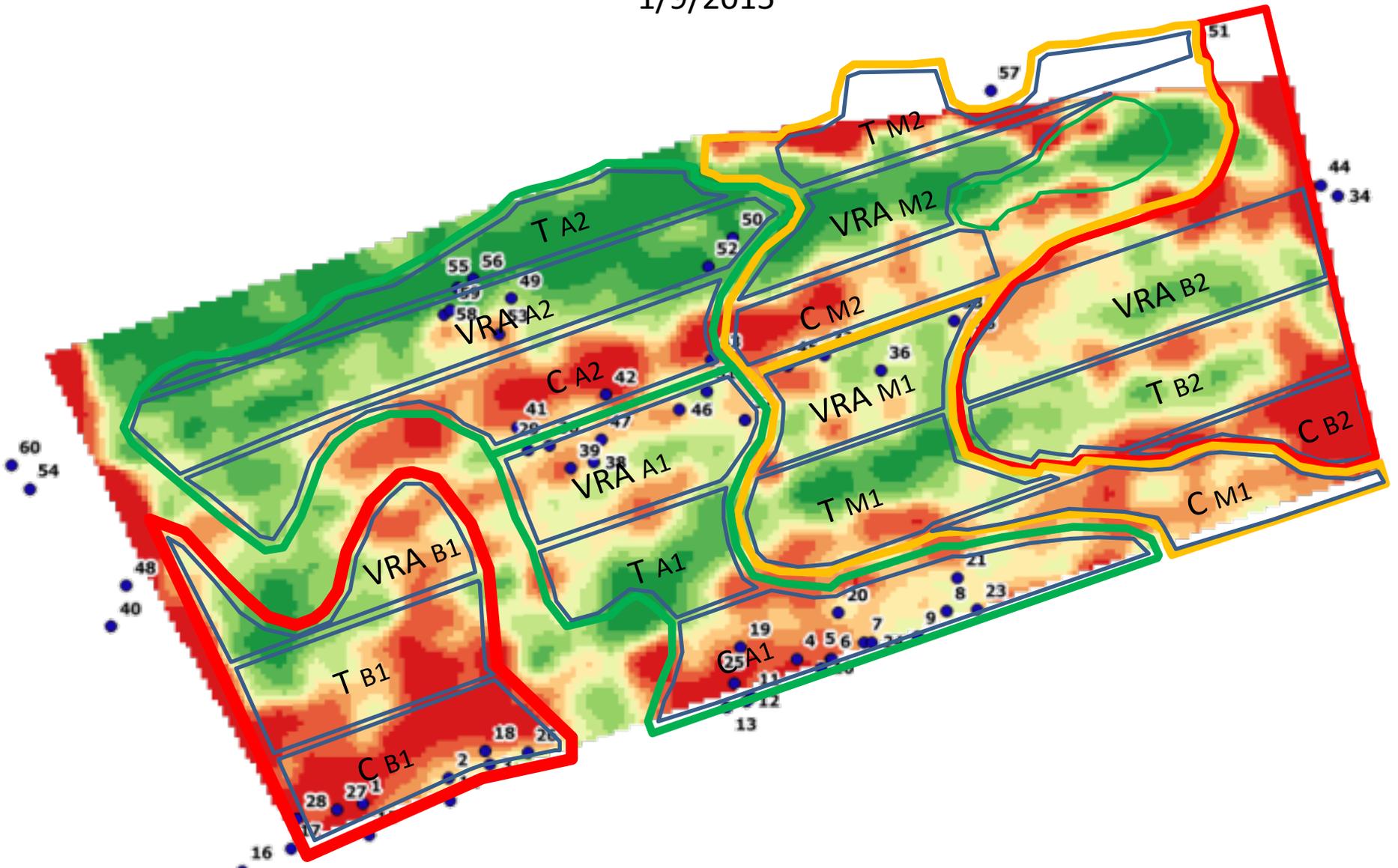
Red strips are associated to the non-fertilized Control blocks



Comparison between the VRT trial design (foreground layer) and the new “vigor map” obtained by proximal sensing.

Red strips are associated to the non-fertilized Control blocks

1/9/2015



3

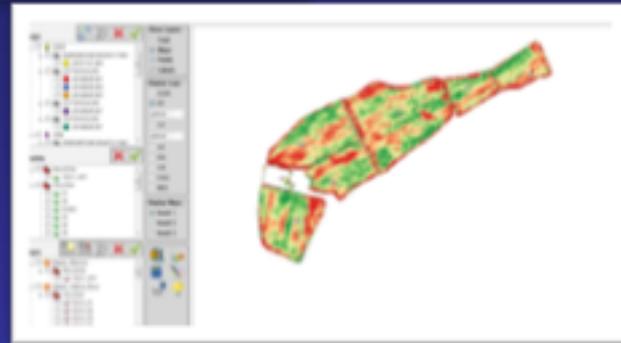
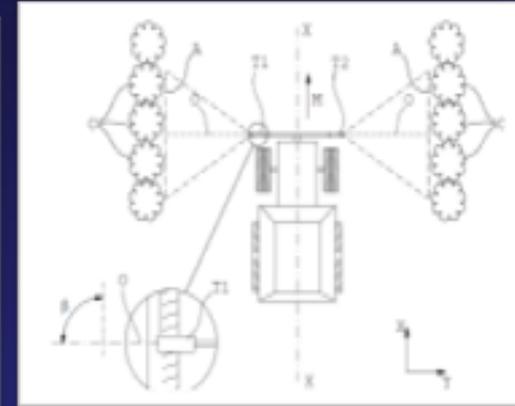
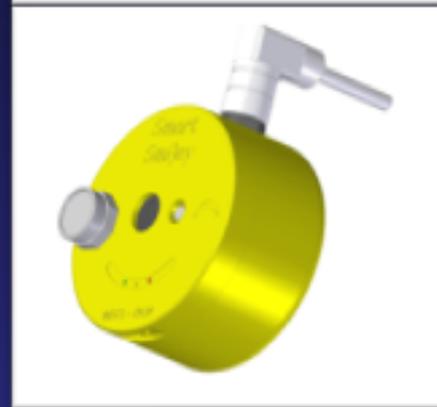
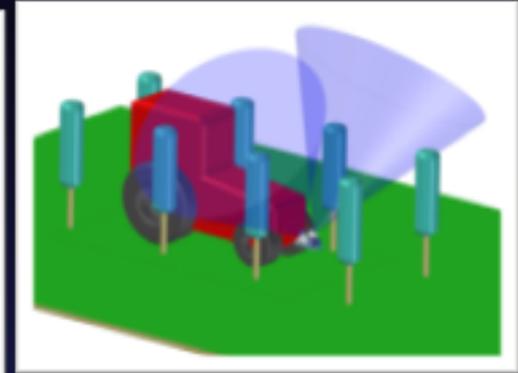
VALIDAZIONE DEL SENSORE DI PROSSIMITÀ MECS-VINE

✧ Proximal sensing

✧ Sensore multiparametrico

- *Canopy Index*
- *Temperatura chioma*
- *Distanza dalla chioma*
- *Parametri ambientali*
 - *Umidità relativa*
 - *Temperatura dell'aria*

✧ Mapping



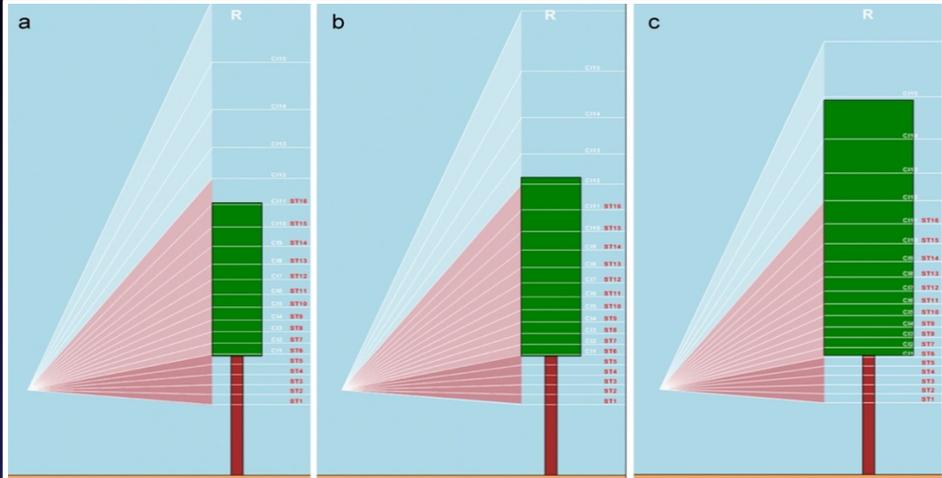
Canopy Index

Canopy Index Sectors

Surface Temperature Sectors



Il livello di CI varia con la crescita della pianta



14 mai 2015
 Distance entre les rangs : 240 cm
 Hauteur du fil d'accolage : 70 cm
 Hauteur du feuillage : 160 cm
 Epaisseur du feuillage : 25 cm
 Orientation du capteur : 41°
 Hauteur de la tête du capteur : 50 cm

29 mai 2015
 Distance entre les rangs : 240 cm
 Hauteur du fil d'accolage : 70 cm
 Hauteur du feuillage : 175 cm
 Epaisseur du feuillage : 30 cm
 Orientation du capteur : 41°
 Hauteur de la tête du capteur : 50 cm

19 Juin 2015
 Distance entre les rangs : 240 cm
 Hauteur du fil d'accolage : 70 cm
 Hauteur du feuillage : 220 cm
 Epaisseur du feuillage : 45 cm
 Orientation du capteur : 41°
 Hauteur de la tête du capteur : 50 cm



Il CI medio per pianta è stato calcolato come media dei valori registrati per i 15 settori

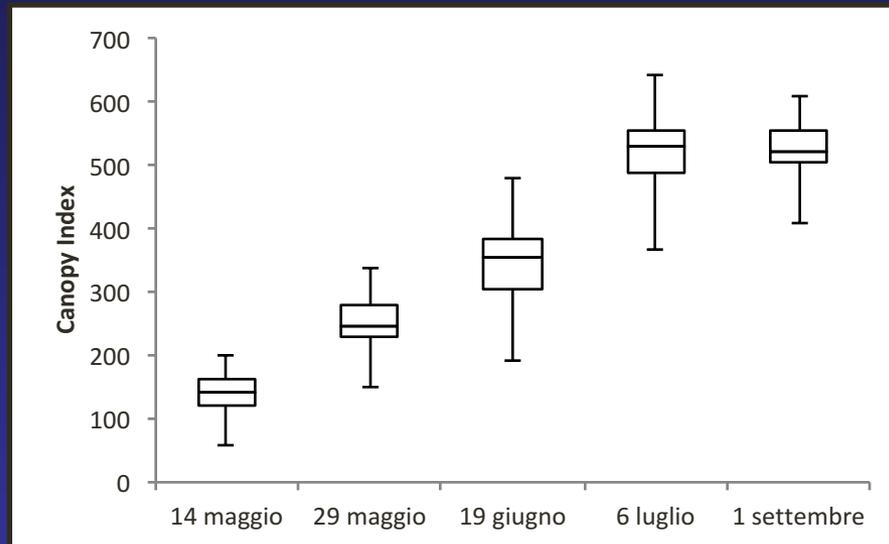
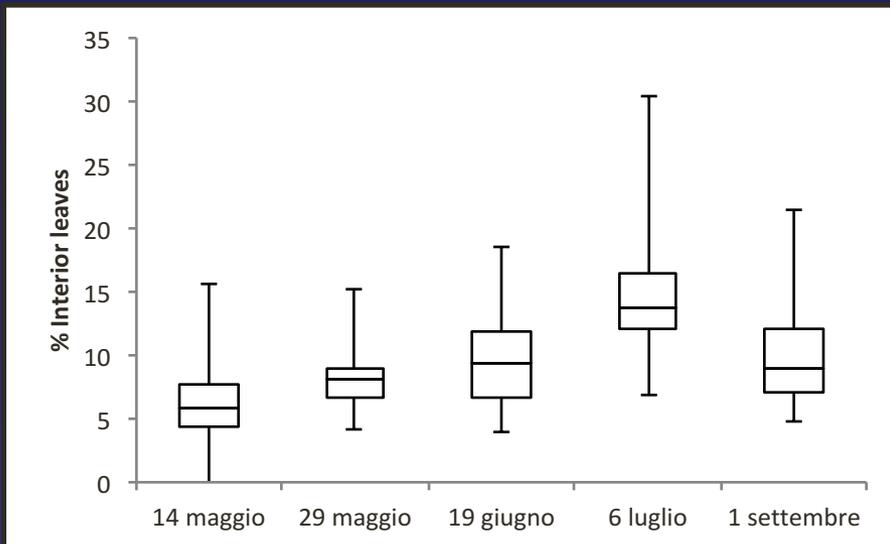
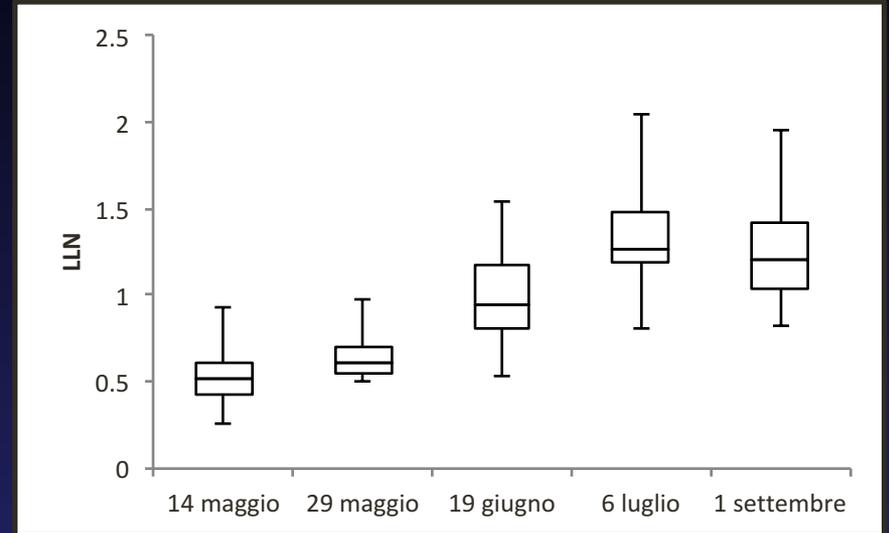
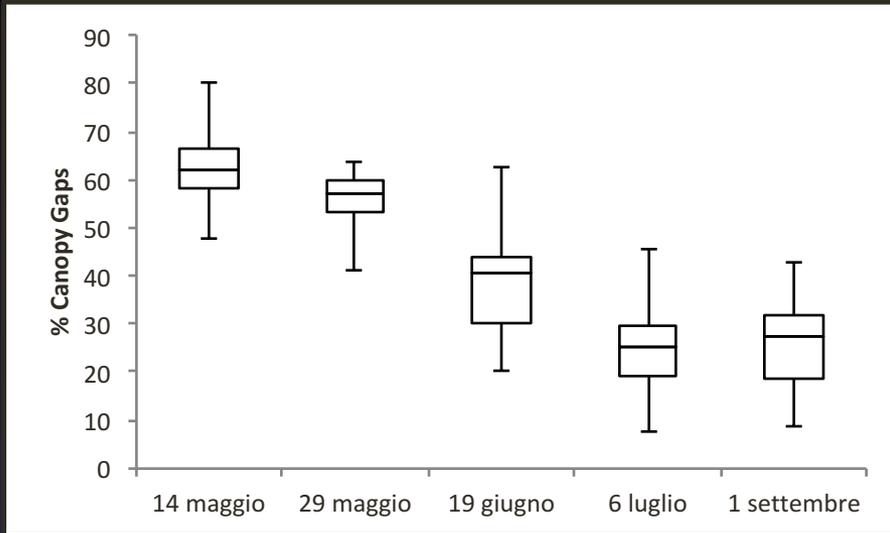
Analisi del Point Quadrat

- Maglia di 10 cm
- Misure tra -15 cm rispetto al cordone e il top di chioma
- % buchi (porosità)
- Strati fogliari (LLN)
- Foglie interne (%)

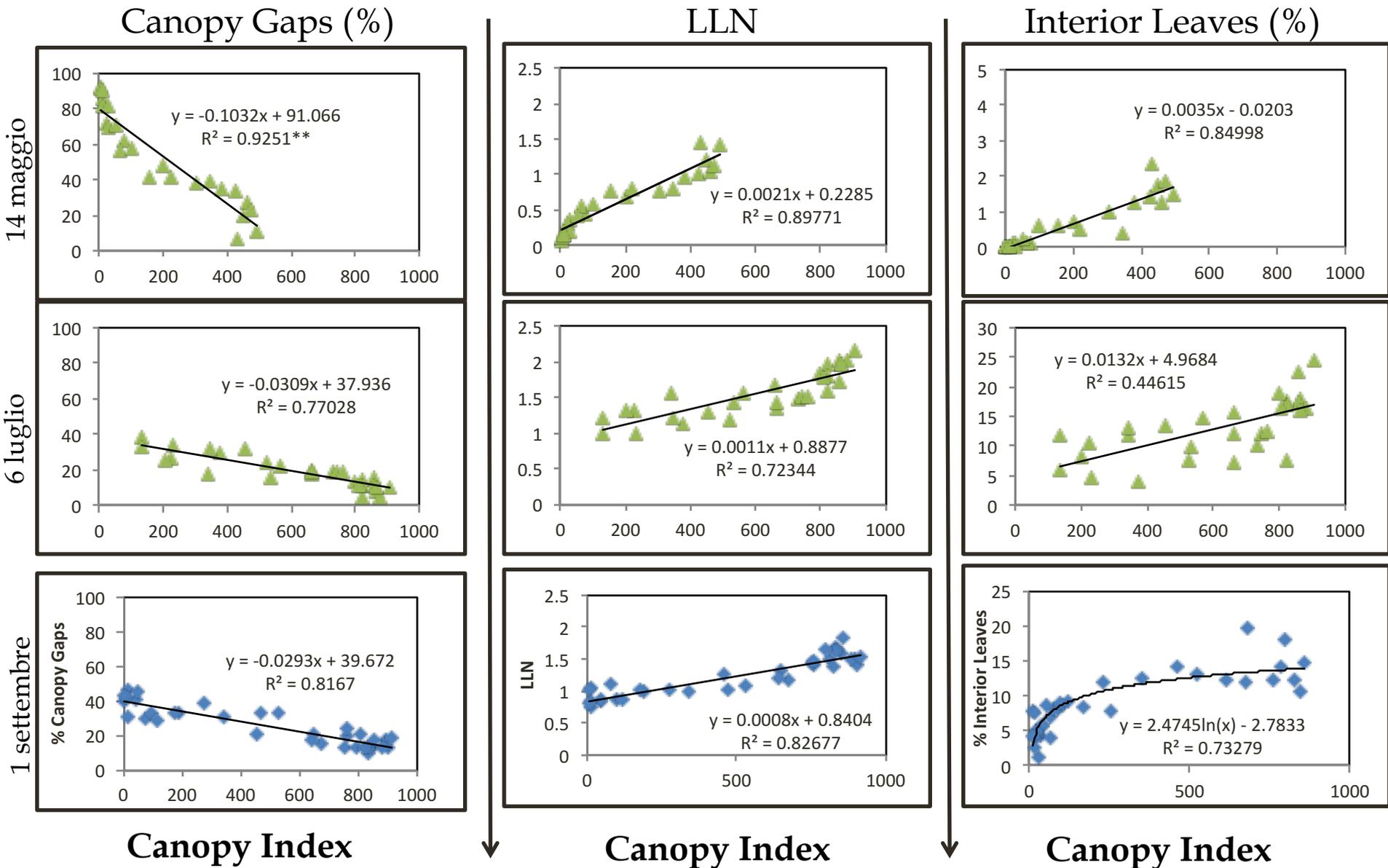


Risultati

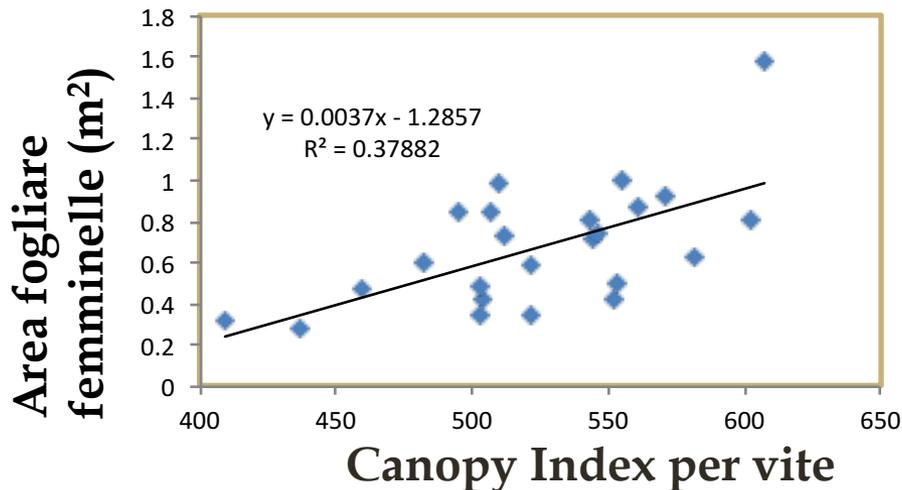
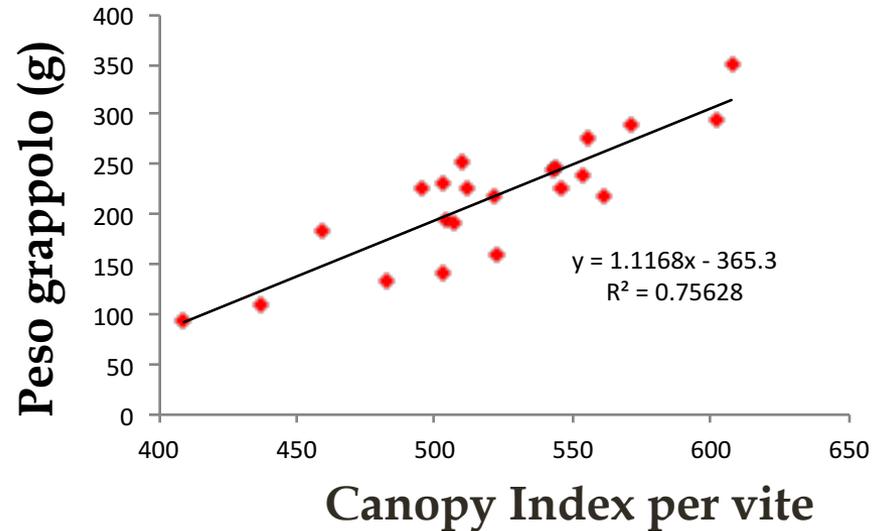
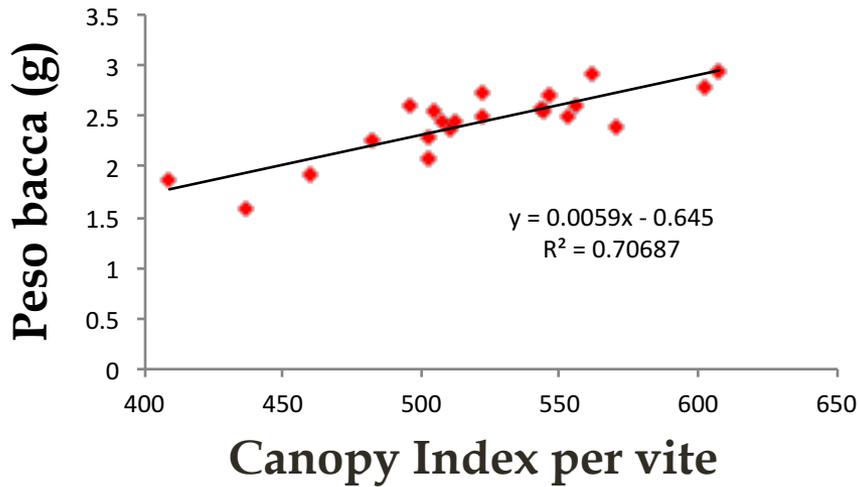
Box-plot per “% CG, “LLN” e “%IL” riferita alle viti di Barbera oggetto di studio per le diverse date di rilievo



Variazione stagionale della “%CG”, “LLN” e “%IL” in funzione del valore di Canopy Index corrispondente



Correlazione tra il Canopy Index per pianta su chioma intera acquisito in data 1/09/2015 e alcuni parametri vegetativi e produttivi di viti di Barbera determinati alla vendemmia.



CONCLUSIONI

- Il telerilevamento satellitare e l'indice NDVI sono efficaci strumenti per la descrizione della variabilità intraparcellare dei vigneti dei Colli Piacentini;
- La variabilità intra-parcellare è corrisposta a parametri vegeto-produttivi, sanitari e compositivi molto ben differenziati.
- Nelle diverse classi di vigore la maturazione dell'uva è stata descritta da almeno due modelli: presupposto per una vendemmia selettiva.
- La concimazione azotata a rateo variabile emerge come tecnica efficace per correggere la vigoria nel medio-lungo periodo.
- Il controllo della vigoria dovrebbe derivare da un approccio integrato di gestione idrica, nutrizione minerale e sostanza organica.
- Mecs-Vine e Canopy Index, strumenti flessibili e affidabili (alternativi all'NDVI) per il monitoraggio della vigoria.

Grazie per l'attenzione

Un particolare ringraziamento a:

- Sig. Malvicini Paolo;
- Gruppo T.E.A.M.;
- Staff DI.PRO.VE.S.



NutriVigna

Strumenti e servizi innovativi per la
nutrizione minerale di precisione del vigneto



www.nutrivigna.it

info@nutrivigna.it

