

Uso dei droni per applicazioni in pioppicoltura

Francesca GIANNETTI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



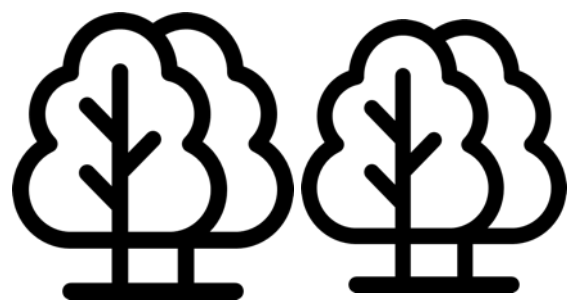
geo



Introduzione

Agricoltura di Precisione Definizione

L'Agricoltura di Precisione è una strategia di gestione aziendale che usa le tecnologie dell'informazione per acquisire dati che portino a decisioni finalizzate alla produzione agricola. Lo scopo è quello di mettere in sintonia la gestione del terreno e delle colture con le specifiche esigenze di un campo eterogeneo al fine di migliorare la produzione, minimizzare i danni ambientali ed elevare gli *standard* qualitativi dei prodotti agricoli.

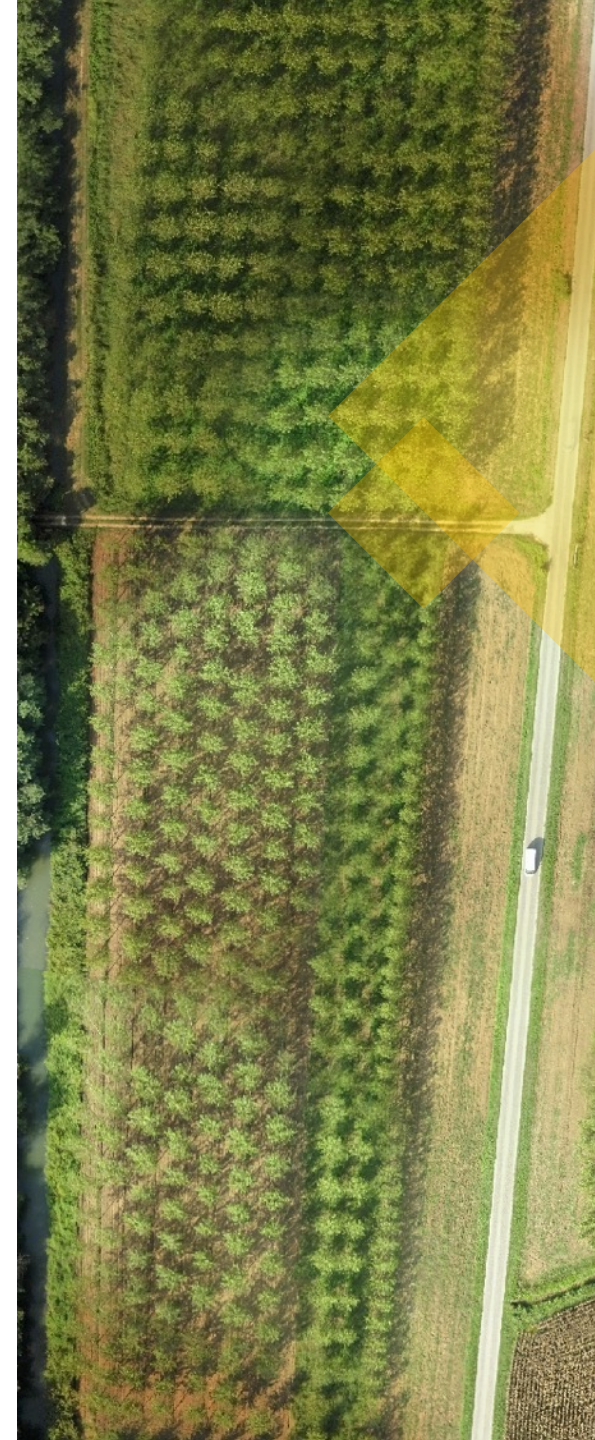


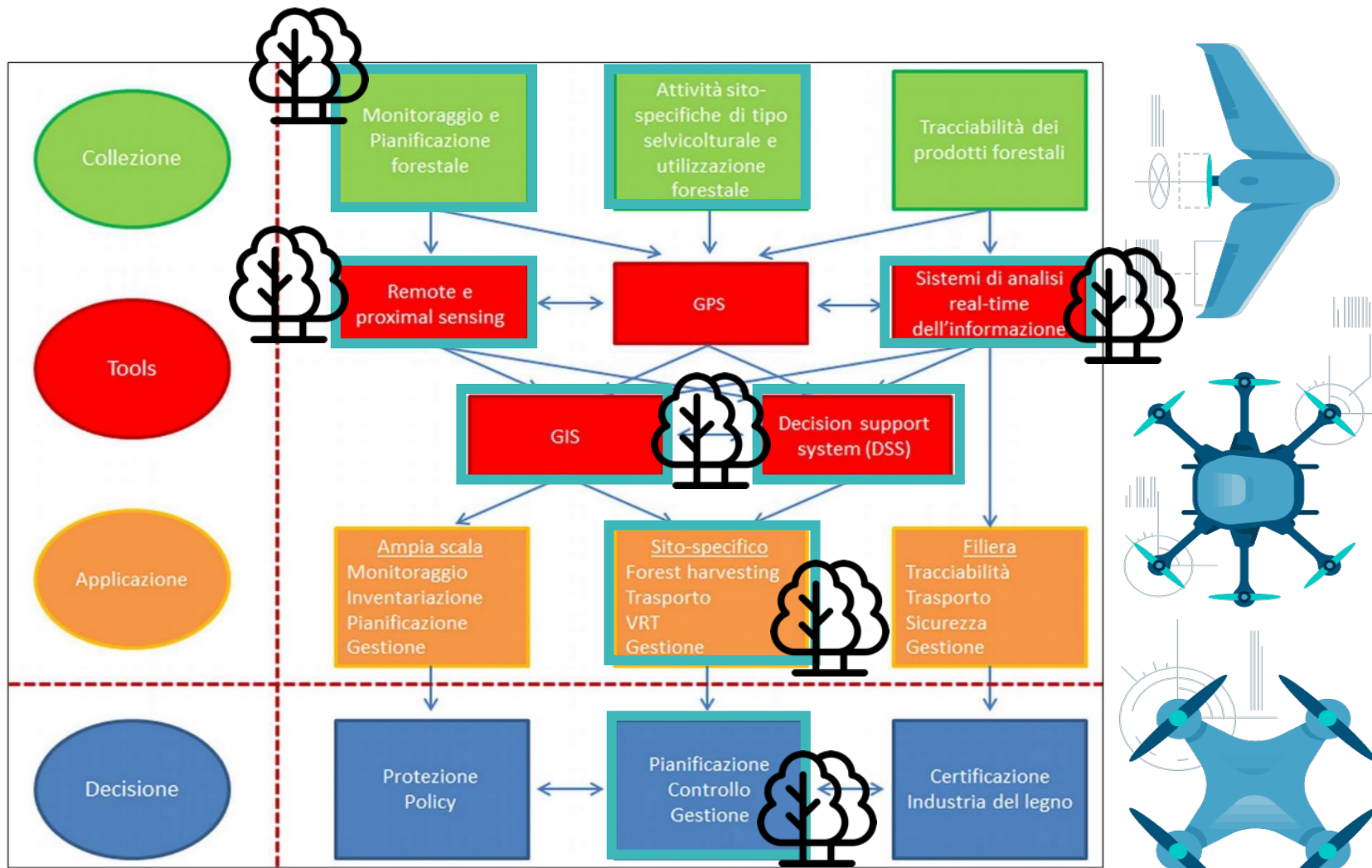
Pioppicoltura di Precisione



Selvicoltura di Precisione

La Selvicoltura di Precisione utilizza strumenti analitici e di rilevamento ad alta tecnologia per supportare il processo decisionale sito specifico da un punto di vista economico, ambientale e sostenibile per il settore forestale supportando la catena del valore della silvicoltura dalla piantagione di nuovi alberi fino al cliente che acquista un foglio di carta o cartone"





UAV - droni acquisiscono dati

sono utili per:

- Monitoraggio e pianificazione
- Rilievi sito-specifici
- Real-time
- Utili per sviluppare sistemi di Supporto alle Decisioni per Pianificazione e controllo

Copyright 2017 © by the Italian Society of Silviculture and Forest Ecology.
doi: 10.3832/efor2285-014

Forest@

Precision forestry: riferimenti concettuali, strumenti e prospettive di diffusione in Italia

Pierrmaria Corona⁽¹⁾, Francesco Chianucci⁽¹⁾, Valerio Quatrini⁽¹⁾, Vincenzo Civitarese⁽²⁾, Fabrizio Clementel⁽³⁾, Corrado Costa⁽²⁾, Antonio Floris⁽³⁾, Paolo Menesatti⁽²⁾, Nicola Puletti⁽¹⁾, Giulio Sperandio⁽²⁾, Stefano Verani⁽⁴⁾, Rosario Turco⁽⁵⁾, Vincenzo Bernardini⁽⁶⁾, Manuela Plutino⁽⁷⁾, Gianfranco Scrinzi⁽⁸⁾

crea
Journals

ANNALS OF SILVICULTURAL RESEARCH
41 (1), 2017: 3-14
<http://ojs-cra.cilea.it/index.php/asr>



Review paper

Concept to Practices of Geospatial Information Tools to Assist Forest Management and Planning under Precision Forestry Framework: a review

Most Jannatul Fardusi^{1,2}, Francesco Chianucci¹, Anna Barbat¹

Received 23/02/2017 - Accepted 10/05/2017 - Published online 25/05/2017

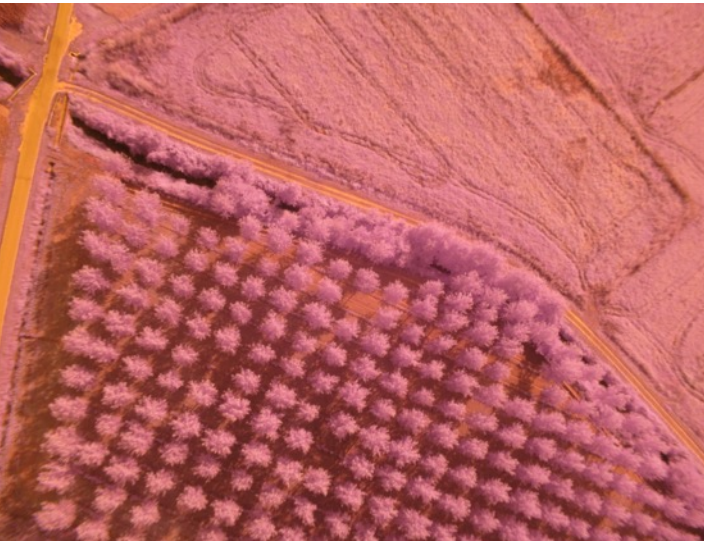
Inquadramento applicativo della *Precision Forestry* (modificato da Kováčsová, P., Antalová, M., 2010. *Precision Forestry Definition and Technologies*. Šumarski List 143, 603–611) – Fonte: Corona P, Chianucci F, Quatrini V, Civitarese V, Clementel F, Costa C, Floris A, Menesatti P, Puletti N, Sperandio G, Verani S, Turco R, Bernardini V, Plutino M, Scrinzi G (2017). *Precision forestry: riferimenti concettuali, strumenti e prospettive di diffusione in Italia*. *Forest@* 14: 1-12. - doi: 10.3832/efor2285-014



Sensori utili per la quantificazione di variabili utili alla pioppicoltura:

- Camere (RGB e Multispettrali)
- LiDAR

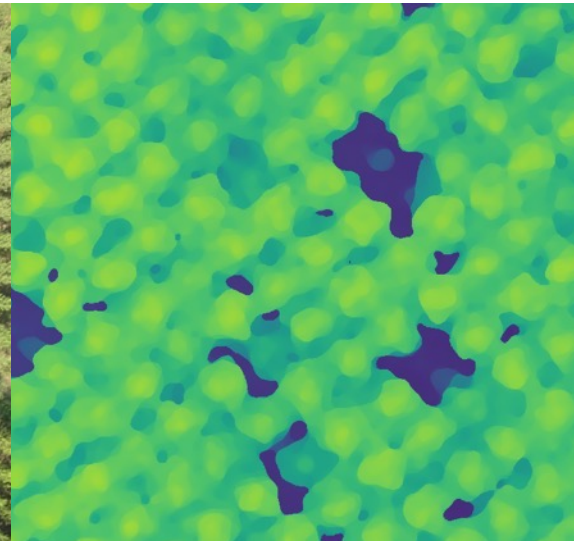
Dati Multispettrali



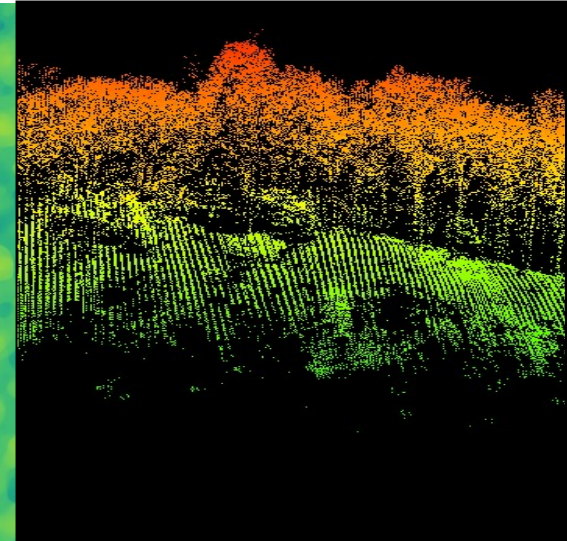
Dati RGB



Dati 3D da Fotogrammetria



Dati LiDAR



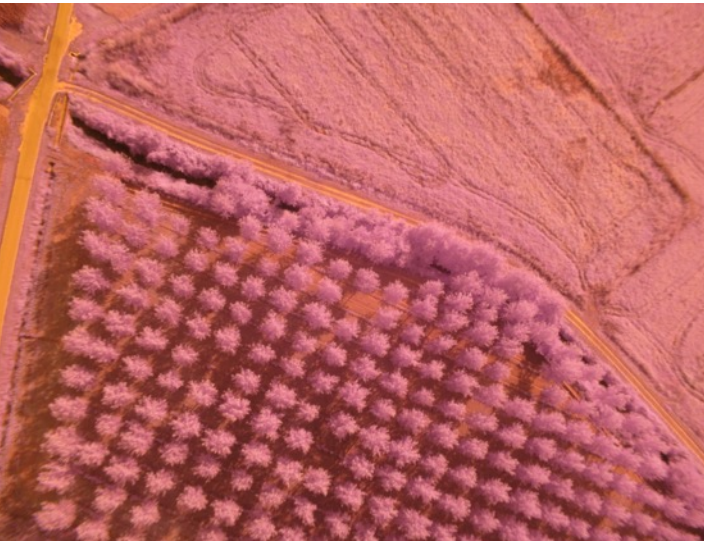


Droni di tipo fotogrammetrico dotati di Camere Multispettrali

- Dati sugli indici di vegetazione
- Dati tridimensionali



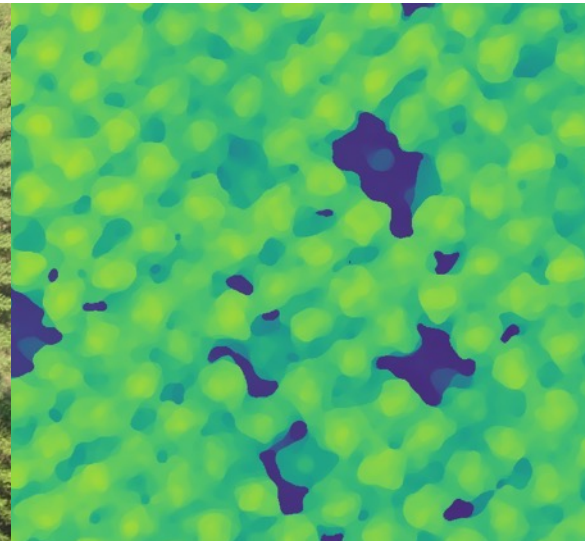
Dati Multispettrali

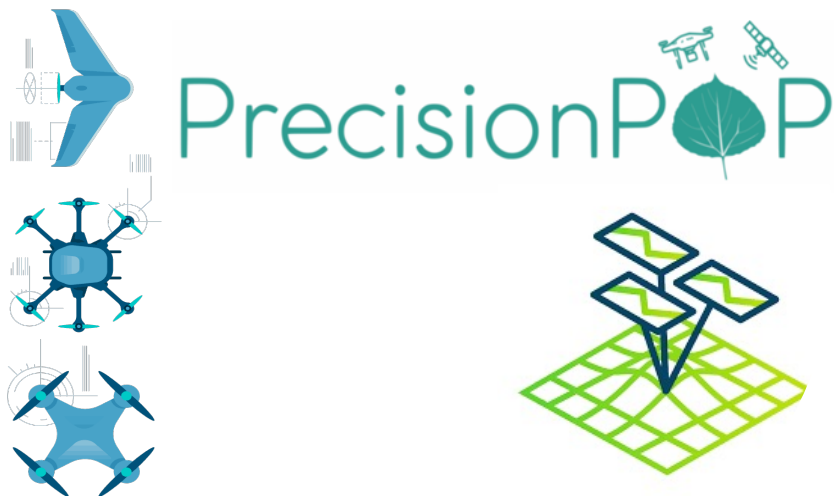


Dati RGB



Dati 3D da Fotogrammetria

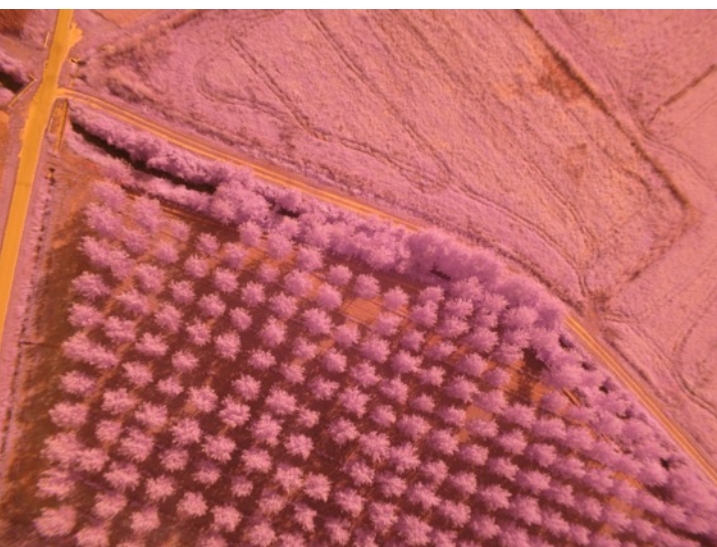




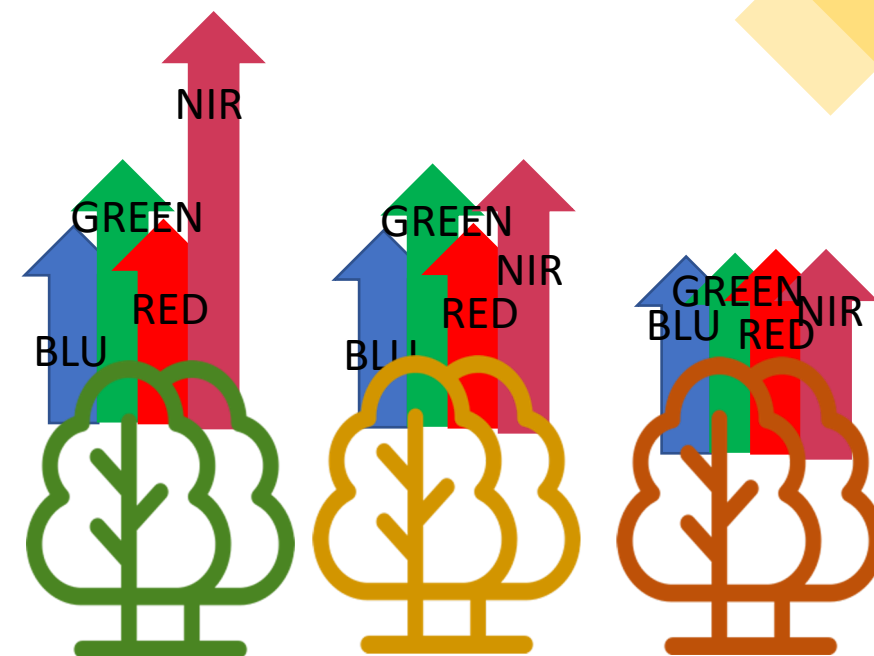
Droni di tipo fotogrammetrico dotati di Camere Multispettrali

- Dati sugli indici di vegetazione
- Dati tridimensionali

Dati Multispettrali



Indices	Equation
NDVI	$\frac{NIR - Red}{NIR + Red}$
GNDVI	$\frac{NIR - Green}{NIR + Green}$
NDVI _{lededge}	$\frac{NIR - Rededge}{NIR + Rededge}$
SR	$\frac{NIR}{Red}$
CI _{green}	$\frac{Green}{NIR} - 1$
CI _{rededge}	$\frac{Rededge}{NIR} - 1$



Stress a livello di singola chioma e/o
porzione di chioma
ortomosaico 6.8 – 10 cm

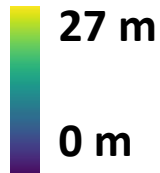
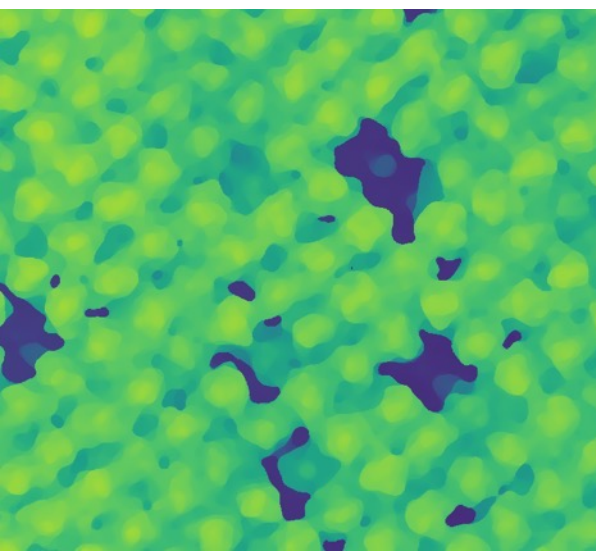


Droni di tipo fotogrammetrico dotati di Camere Multispettrali

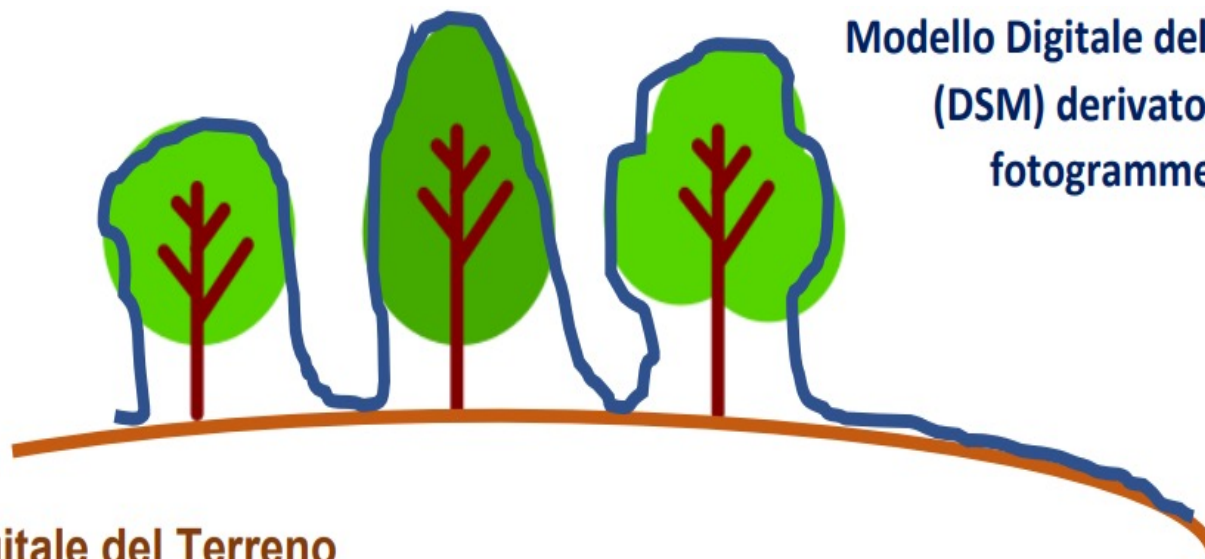
- Dati sugli indici di vegetazione
- Dati tridimensionali



Dati Tridimensionali

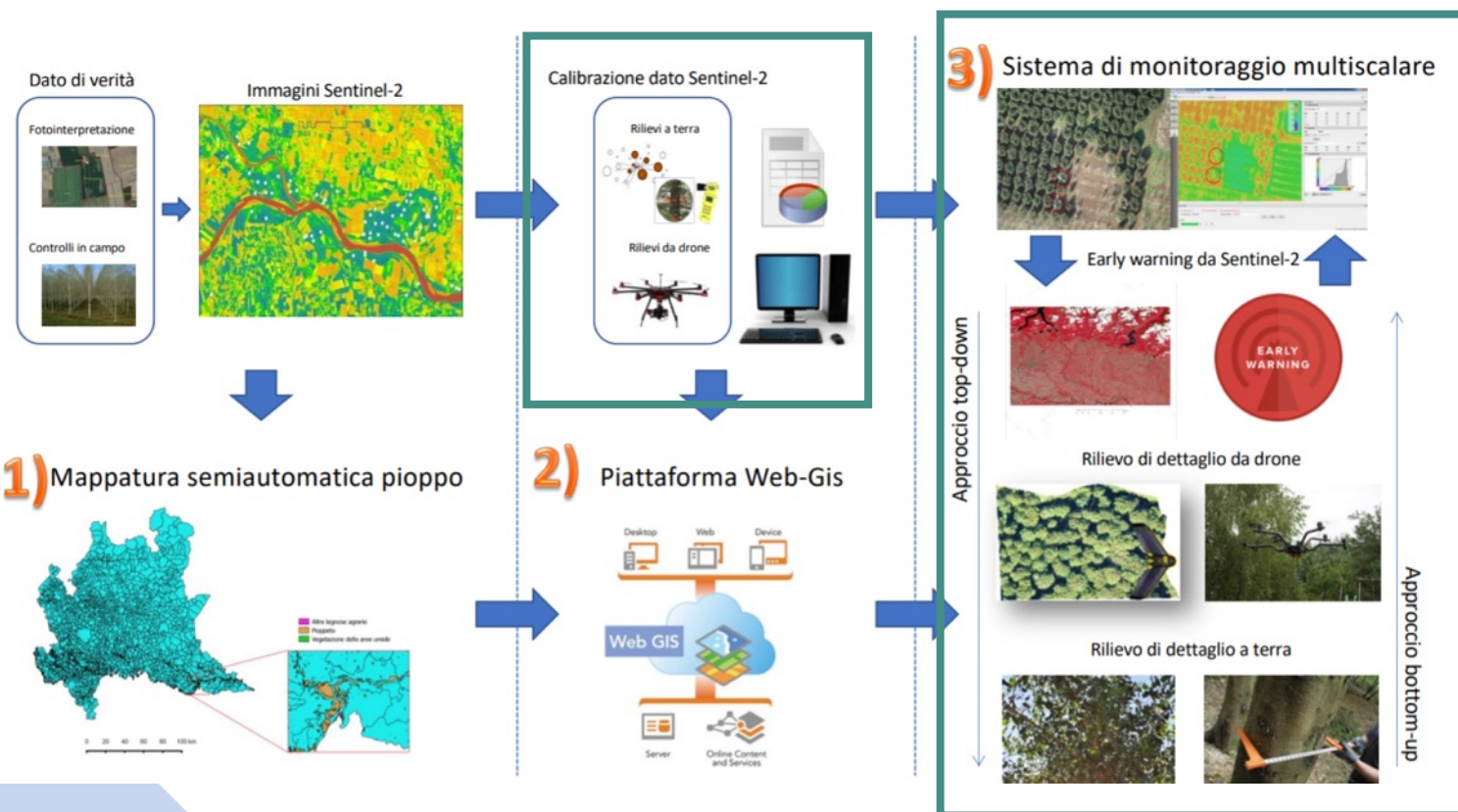


Modello Digitale della Superficie
(DSM) derivato da dati
fotogrammetrici



Modello Digitale del Terreno

PrecisionPOP



Dati che vengono rilevati solitamente a terra

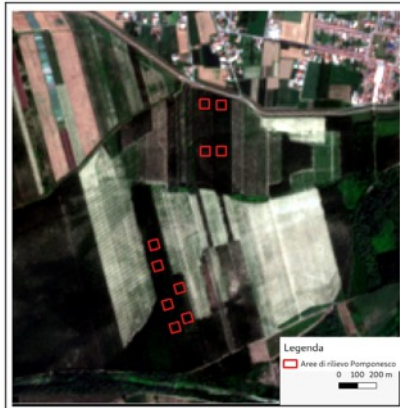
Principali misure 'dirette'

- Sesto di impianto
- Specie, clone
- Numero di piante
- Diametro a 1.3 m
- Altezza

Misure derivate

- Volume
- Biomassa
- Assortimenti

Aree di Studio



Pomponesco

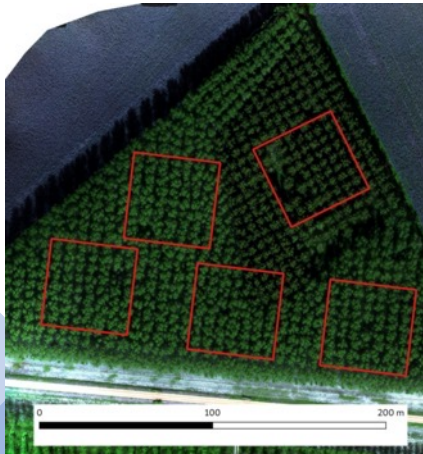


Boretto



Torre d'Oglio

UAV MicaSense Camera (R-G-B-NIR-RE)

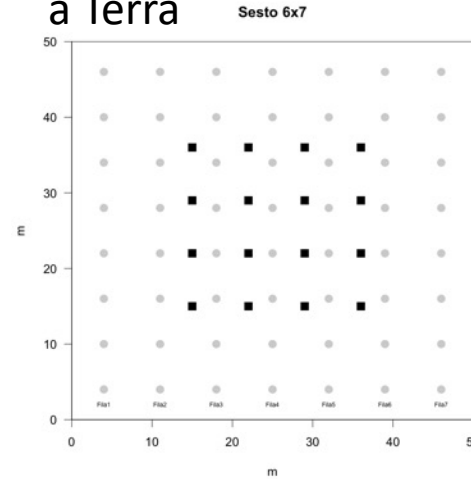


Sentinel-2 imagery



Indici di Vegetazione

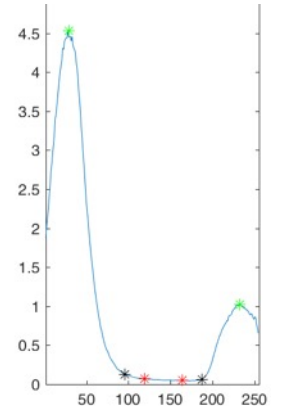
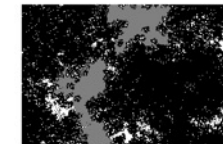
Schema di Campionamento a Terra



Stem (GSV_{st}) Crown (V_{cr}) on the basis of allometric model developed by Chianucci et al.(2020)

Callipered trees

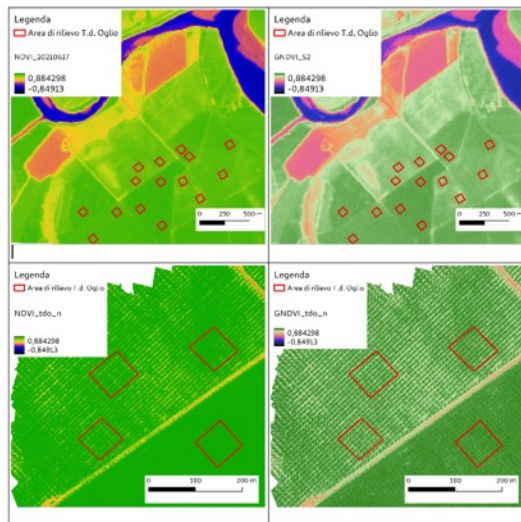
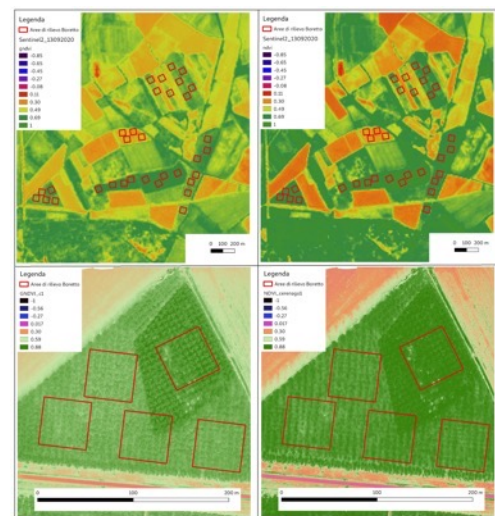
Digital Cover Photography



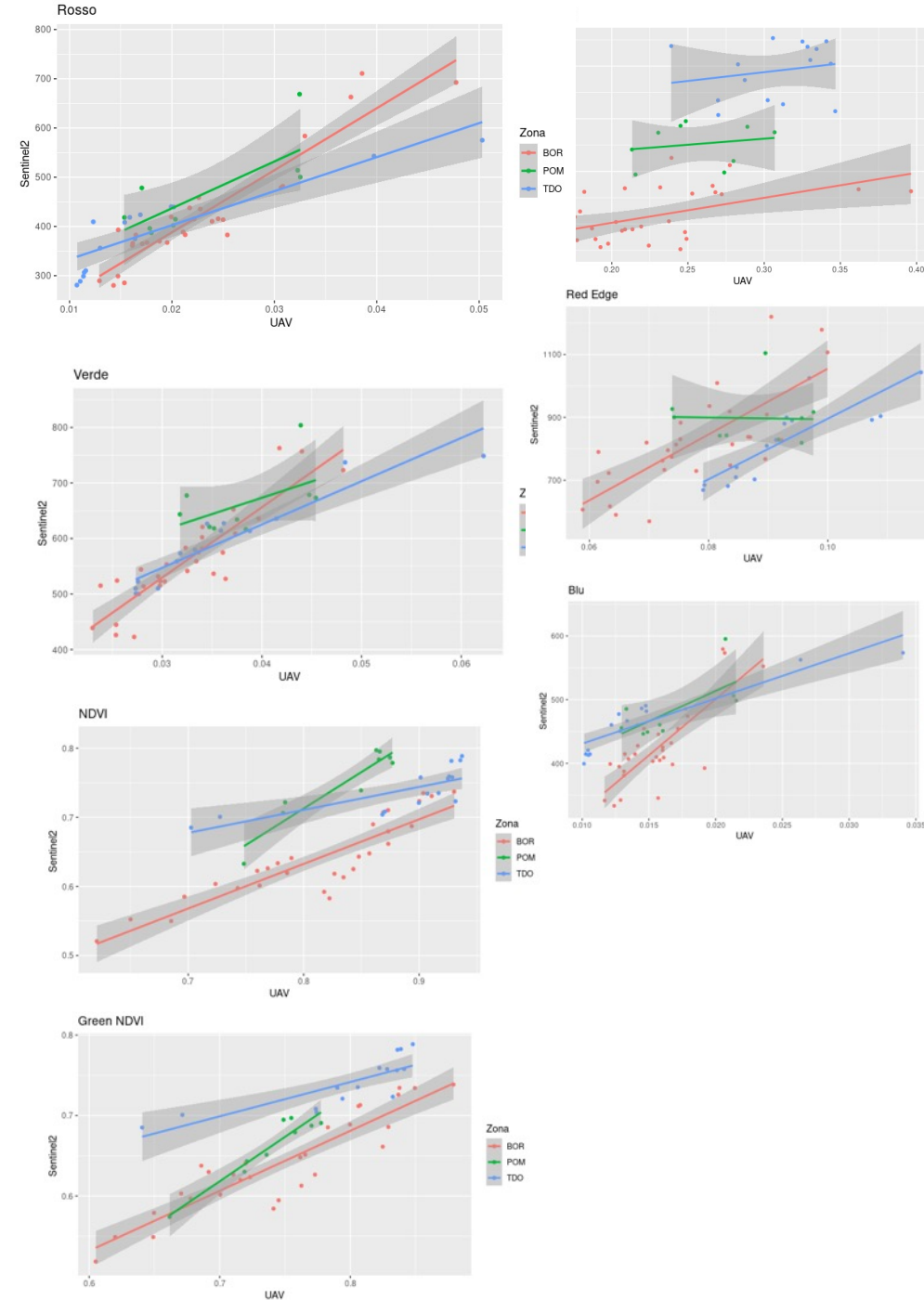
Correlazione tra indici di vegetazione UAV e indici di Vegetazione Sentinel-2

GNDVI

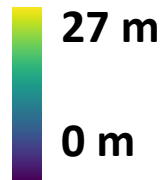
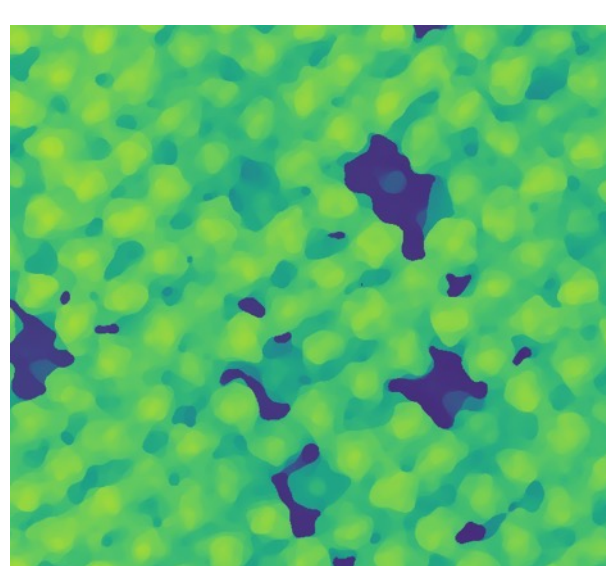
NDVI



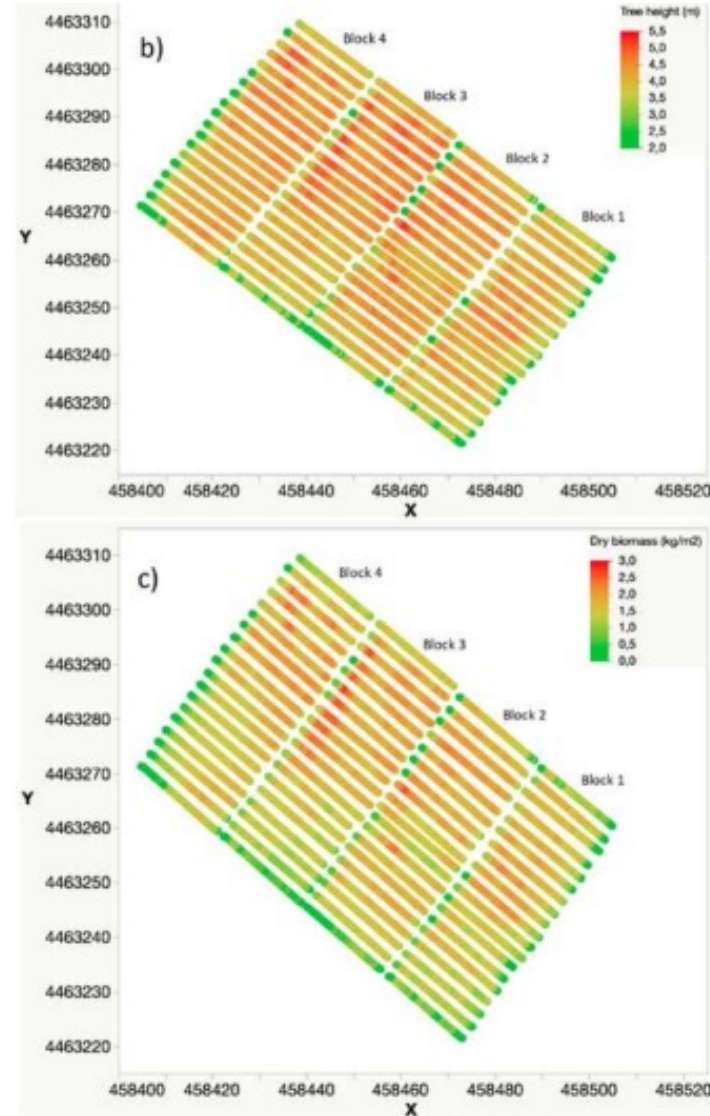
Banda/Indice	Test di Spearman (r_s)	p
Rosso	0.871	<0.01
Verde	0.852	<0.01
Blu	0.686	<0.01
NIR	0.677	<0.01
RedEdge	0.614	<0.01
NDVI	0.781	<0.01
GNDVI	0.839	<0.01



Modello Digitale delle Chiome



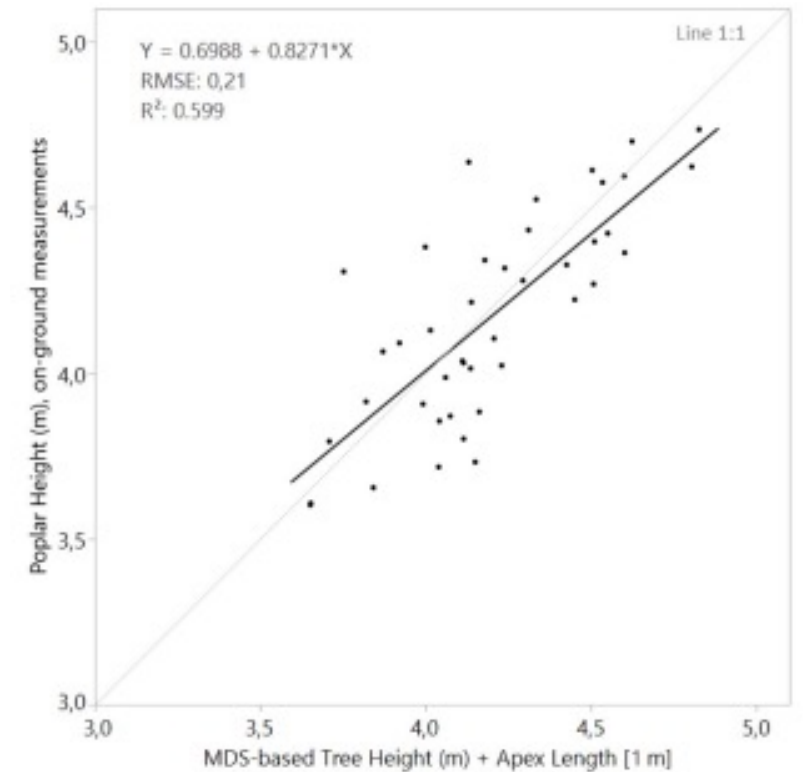
Derivare misure di Volume e Biomassa



Research article

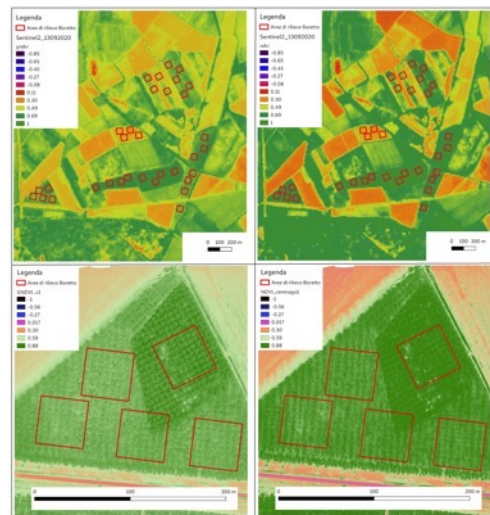
Estimating tree height and biomass of a poplar plantation with image-based UAV technology

José M Peña^{1,*}, Ana I de Castro², Jorge Torres-Sánchez², Dionisio Andújar³, Carolina San Martín¹, José Dorado¹, César Fernández-Quintanilla¹ and Francisca López-Granados²

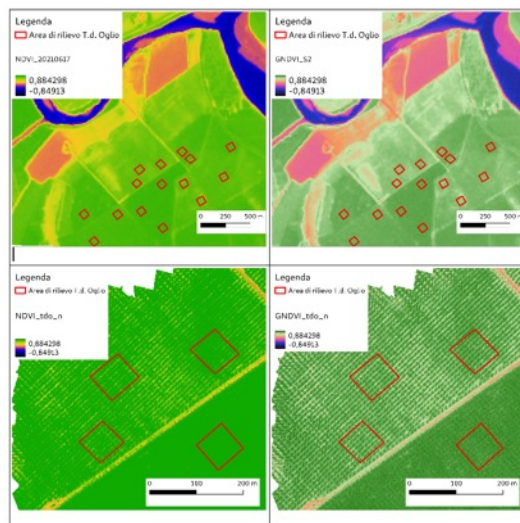


Stima di area basimetrica ad ettaro, LAI, Foliage Cover

GNDVI

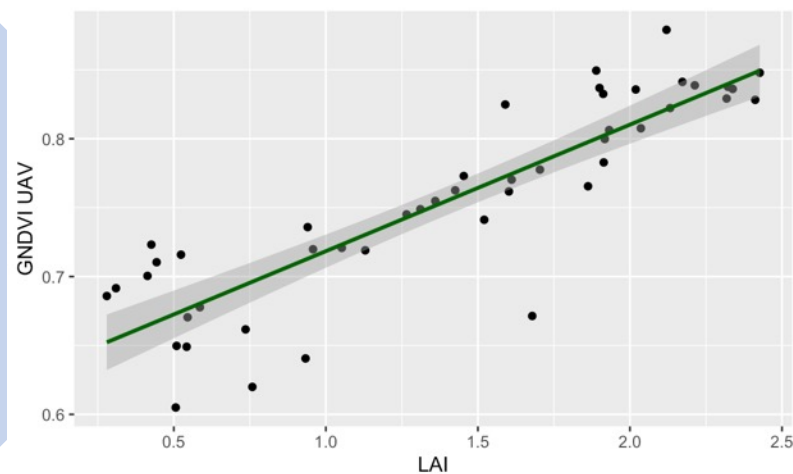


NDVI

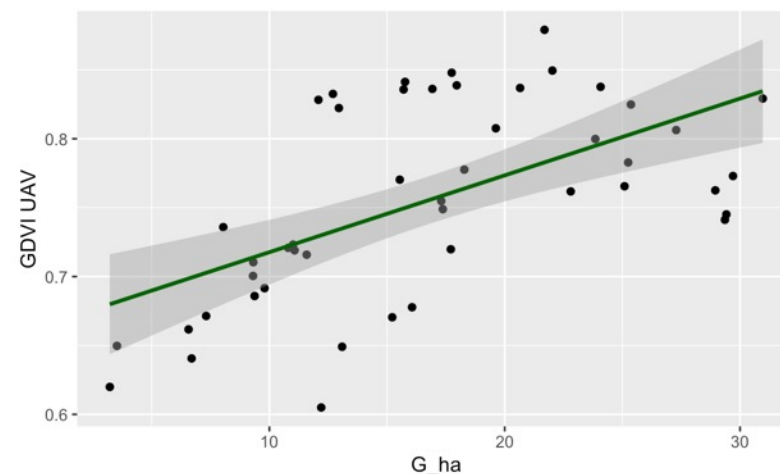


Indice	Rilievo a terra	Test Spearman	di p
UAV_NDVI	FC	0.822	P<0.01
UAV_NDVI	CC	0.784	P<0.01
UAV_NDVI	LAI	0.832	P<0.01
UAV_NDVI	G_ha	0.512	P<0.01
UAV_GDVI	FC	0.848	P<0.01
UAV_GDVI	CC	0.798	P<0.01
UAV_GDVI	LAI	0.873	P<0.01
UAV_GDVI	G_ha	0.609	P<0.01

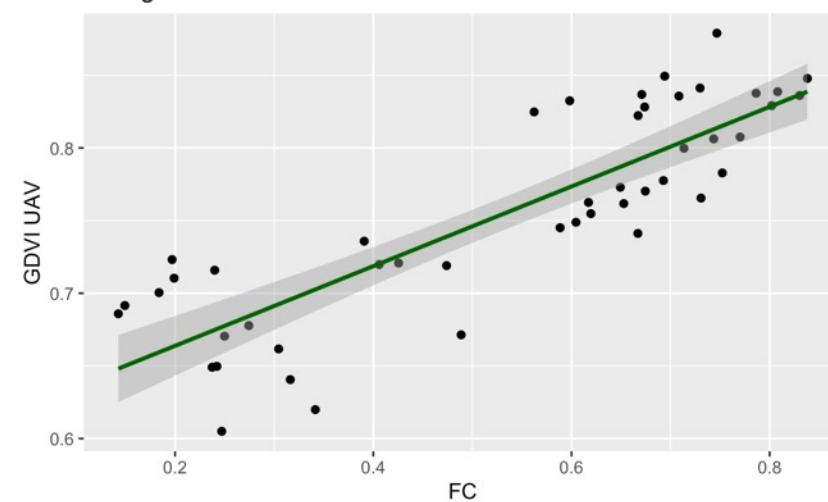
Leaf Area Index



Area basimetrica

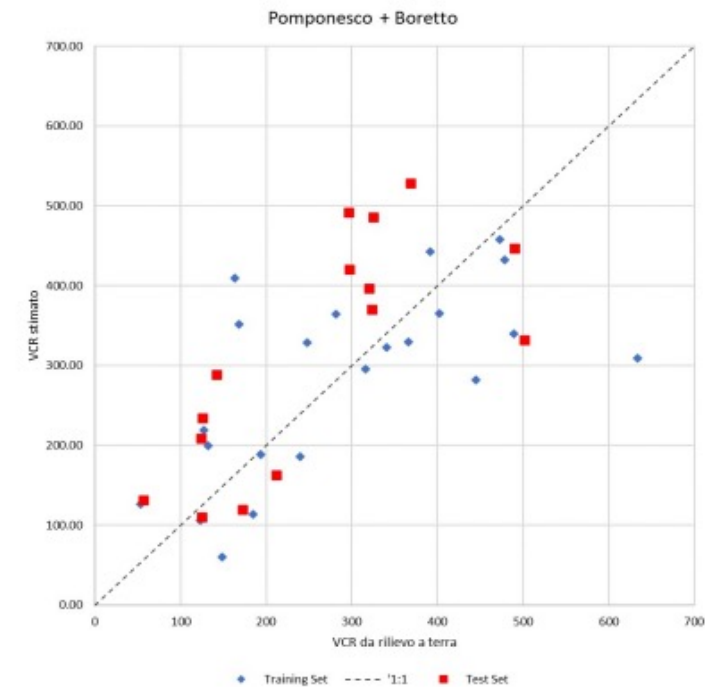
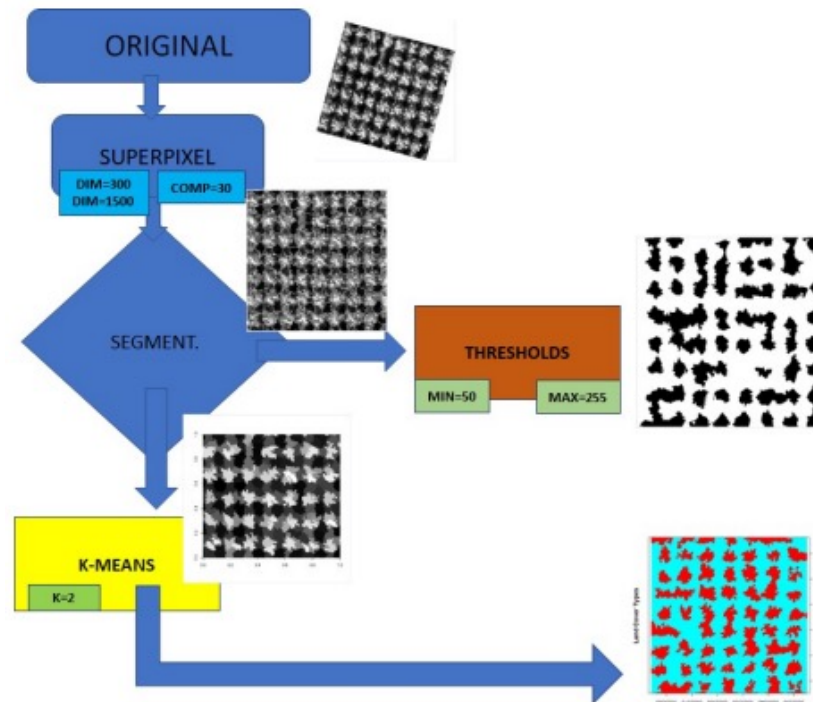
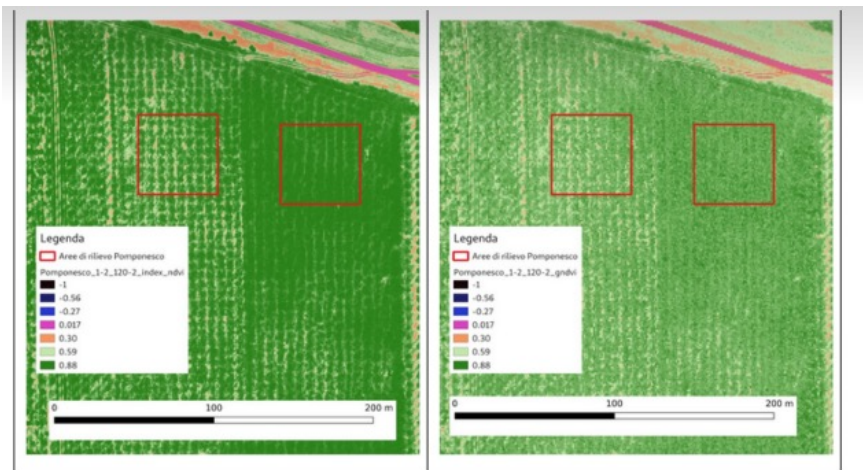


Foliage cover



Stima di Volume e area basimetrica ad ettaro

Utilizzo integrato di rilievi a terra dendrometrici + foliage cover acquisito con camera digitale a terra) + Dati UAV (Red Ege)



Studio in corso: Brambilla, Romano et al.

Conclusioni

I droni fotogrammetrici rappresentano un mezzo idoneo per fornire informazioni a scala di pioppeto – comprensorio – singola pianta

- Capacità di coprire ampie superfici
- Elevata risoluzione geometrica
- Informazioni 2D/3D
- Elemento ideale per scalare informazioni derivabili dal telerilevamento



Grazie

Francesco Chianucci

Clara Tattoni

Massimiliano Brambilla

Elio Romano

Achille Giorcelli

Grazie dell'attenzione

www.precisionpop.net

Francesca Giannetti

Email – gherardo.chirici@unifi.it

www.geolab.unifi.it

