

Uso dei droni per applicazioni in pioppicoltura

Francesca GIANNETTI



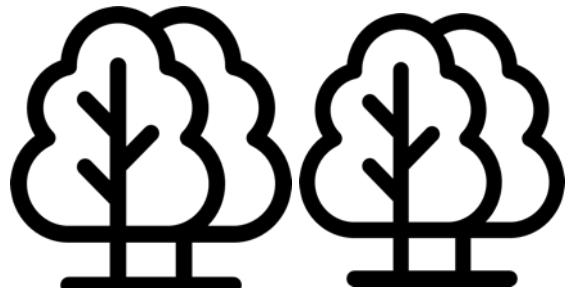
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



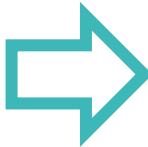
Introduzione

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.

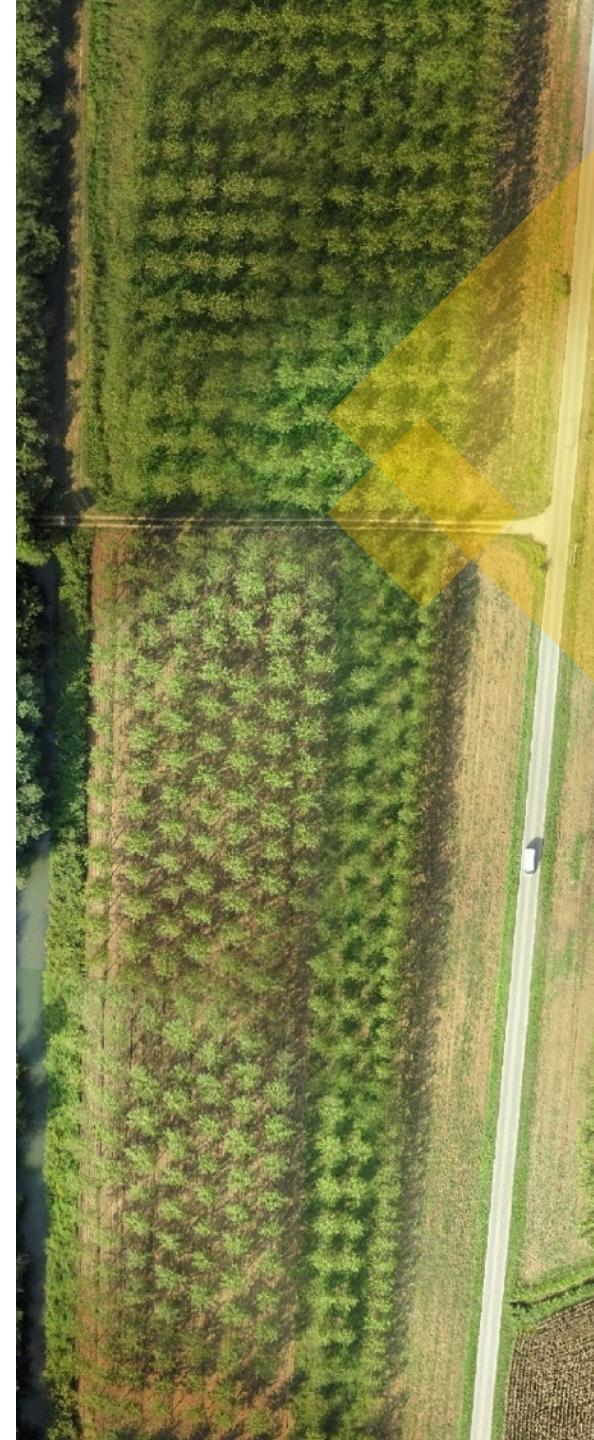


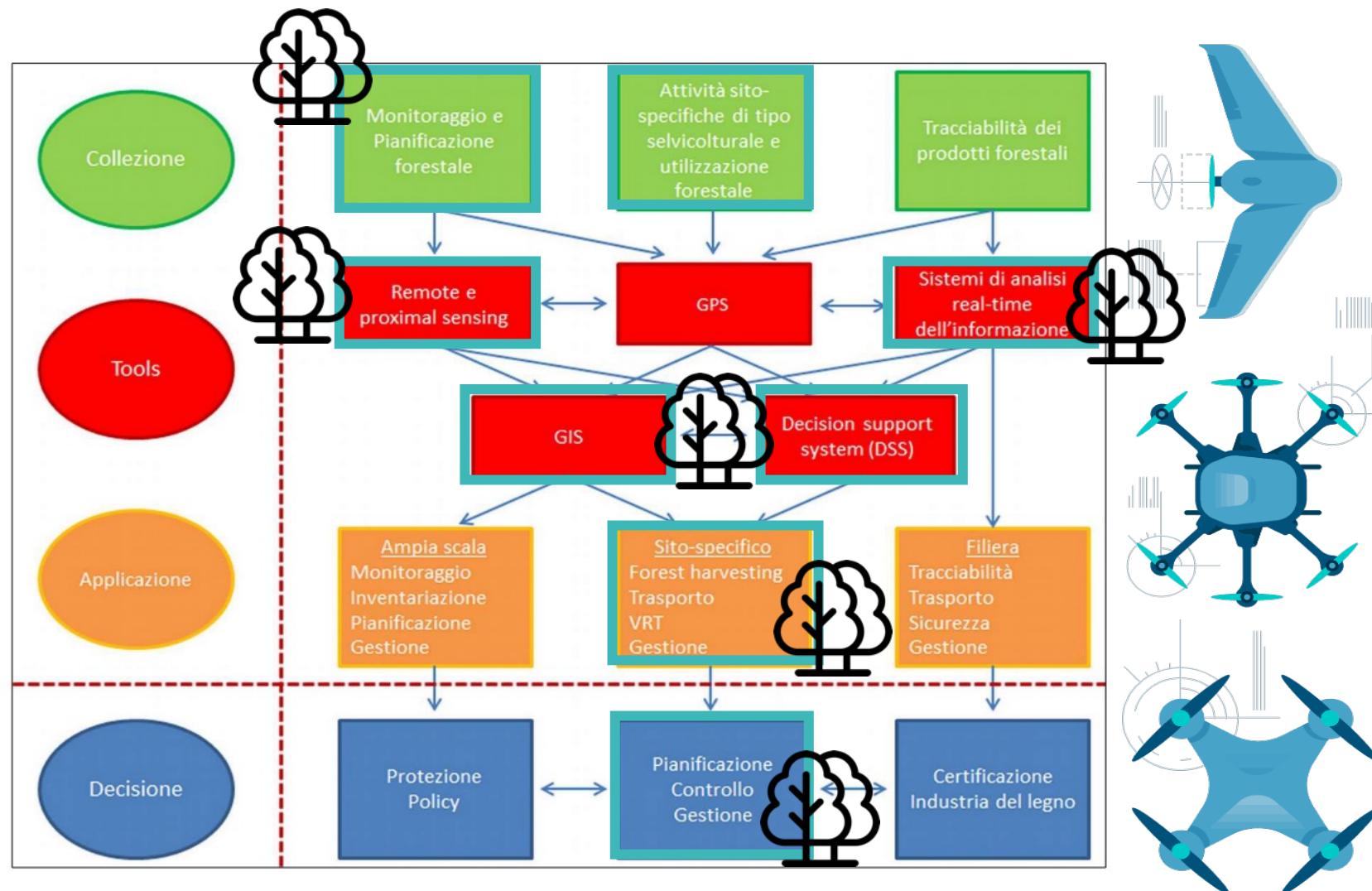
Pioppicoltura di Precisione



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"





Inquadramento applicativo della Precision Forestry (modificato da Kovácsová, 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

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

Piermaria 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⁽⁵⁾, Manuela Plutino⁽⁶⁾, Gianfranco Scrinzi⁽⁶⁾

creaJournals

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^{1,2,3}, Francesco Chianucci¹, Anna Barbat¹

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

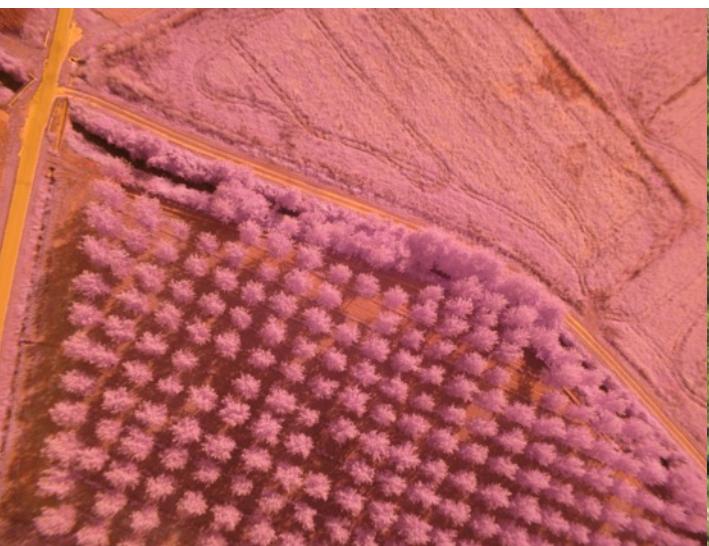




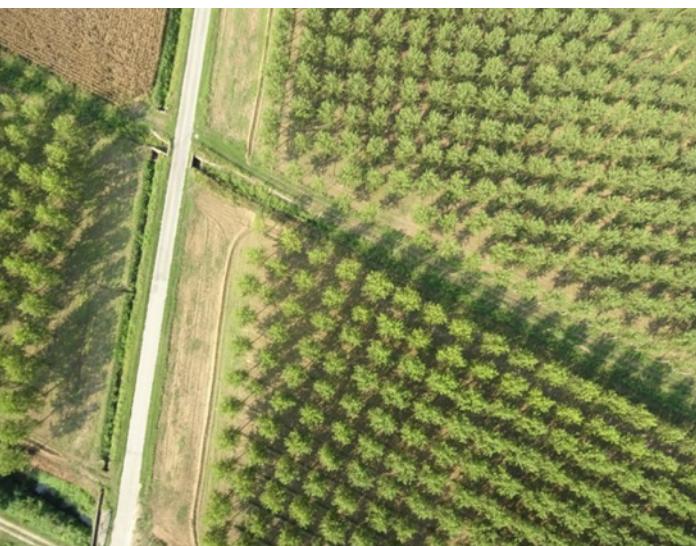
Sensori utili per la quantificazione di variabili utili alla pioppicoltura:

- Camere (RGB e Multispettrali)
- LiDAR

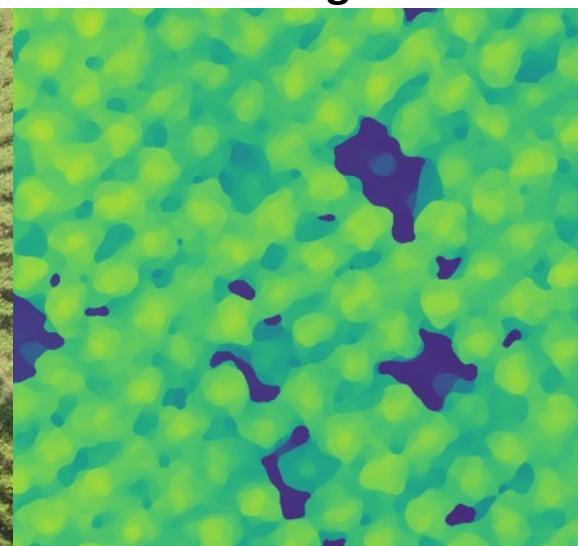
Dati Multispettrali



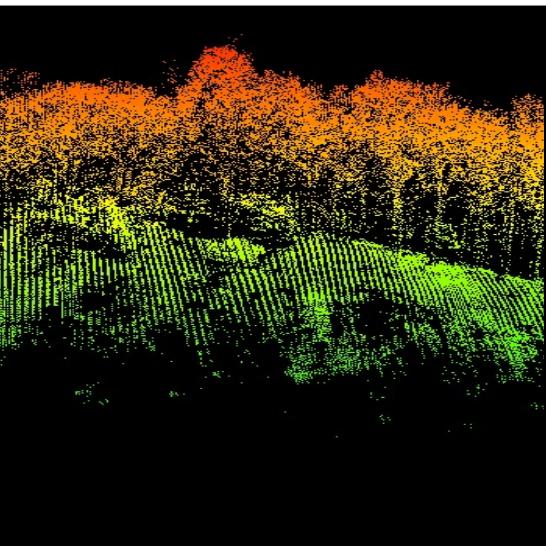
Dati RGB

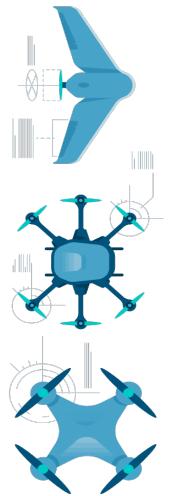


Dati 3D da Fotogrammetria



Dati LiDAR



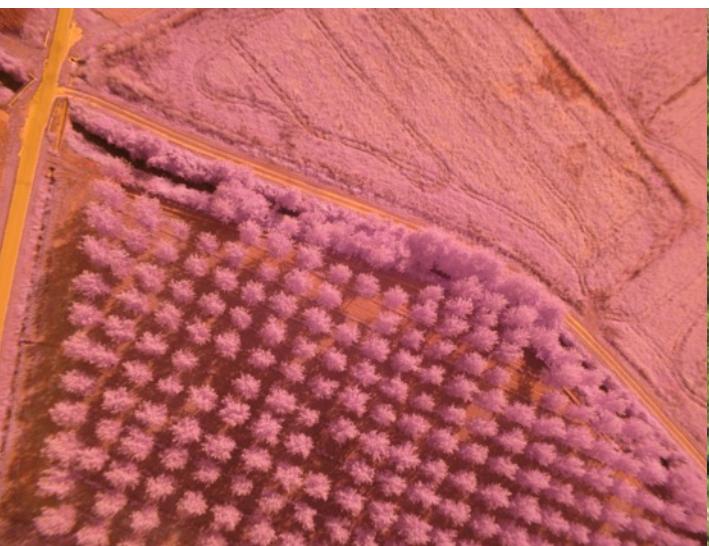
PrecisionPop

Droni di tipo fotogrammetrico dotati di Camere Multispettrali

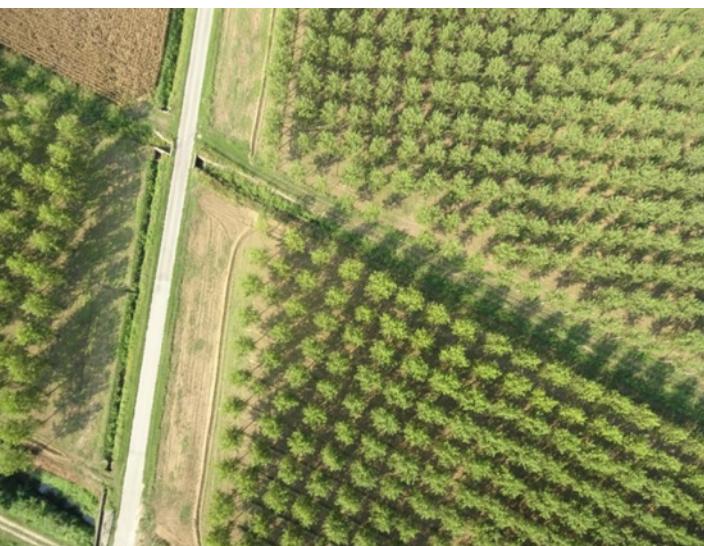
- Dati sugli indici di vegetazione
- Dati tridimensionali



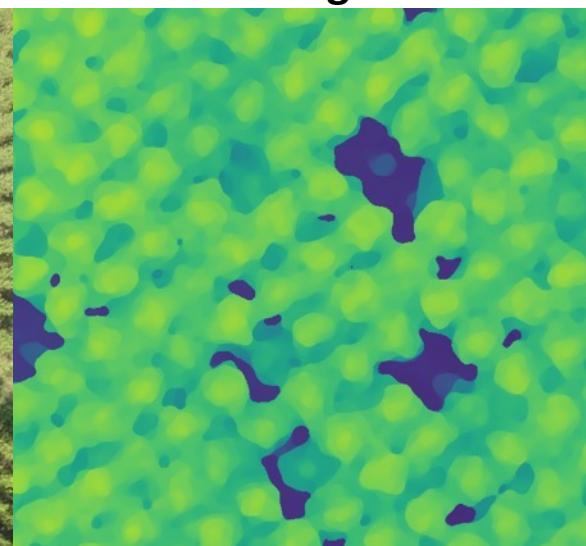
Dati Multispettrali

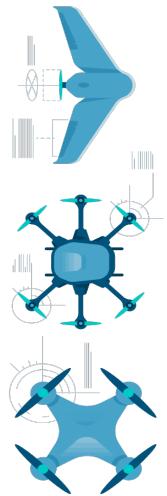


Dati RGB



Dati 3D da Fotogrammetria



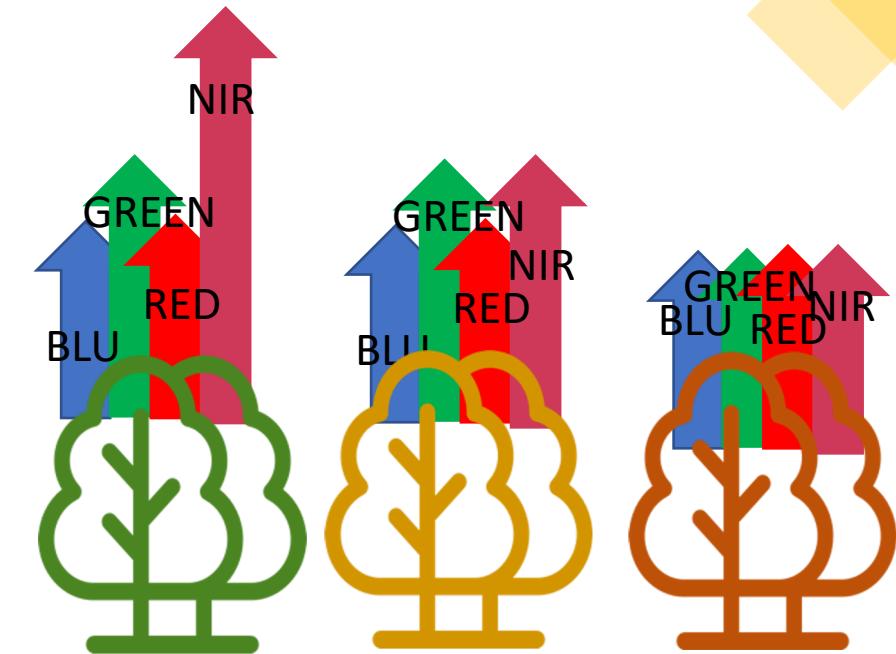
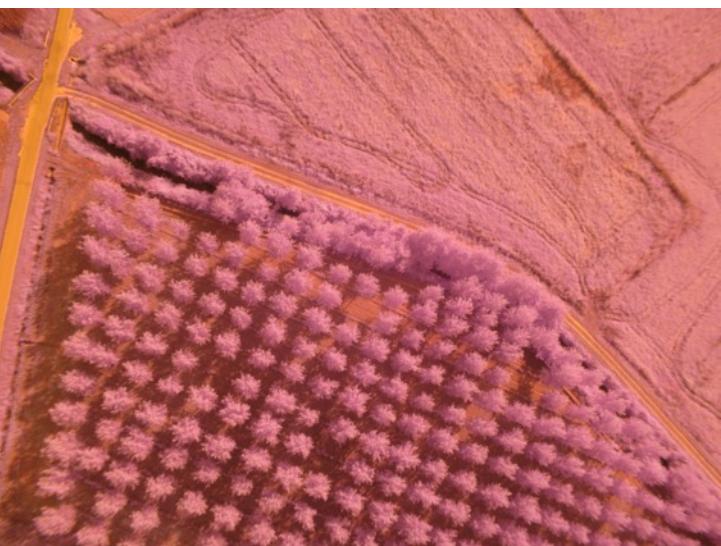


Droni di tipo fotogrammetrico dotati di Camere Multispettrali

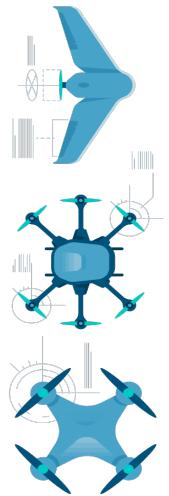
- Dati sugli indici di vegetazione
- Dati tridimensionali

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

Dati Multispettrali



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



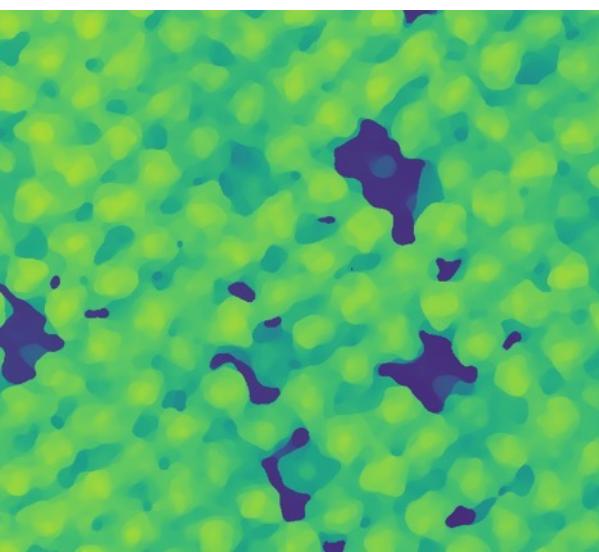
PrecisionPop

Droni di tipo fotogrammetrico dotati di Camere Multispettrali

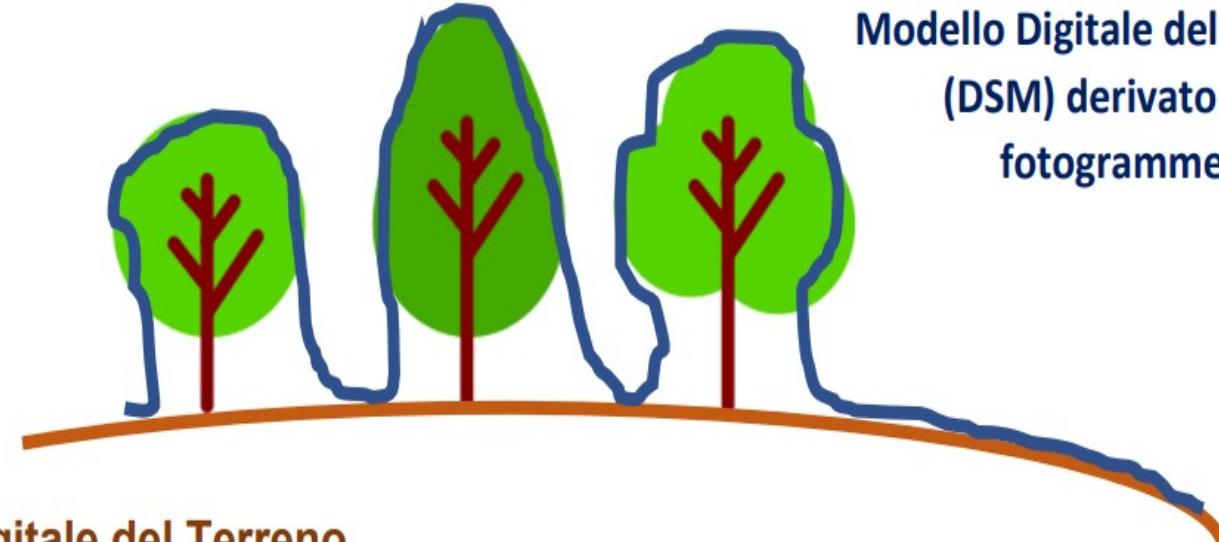
- Dati sugli indici di vegetazione
- Dati tridimensionali



Dati Tridimensionali



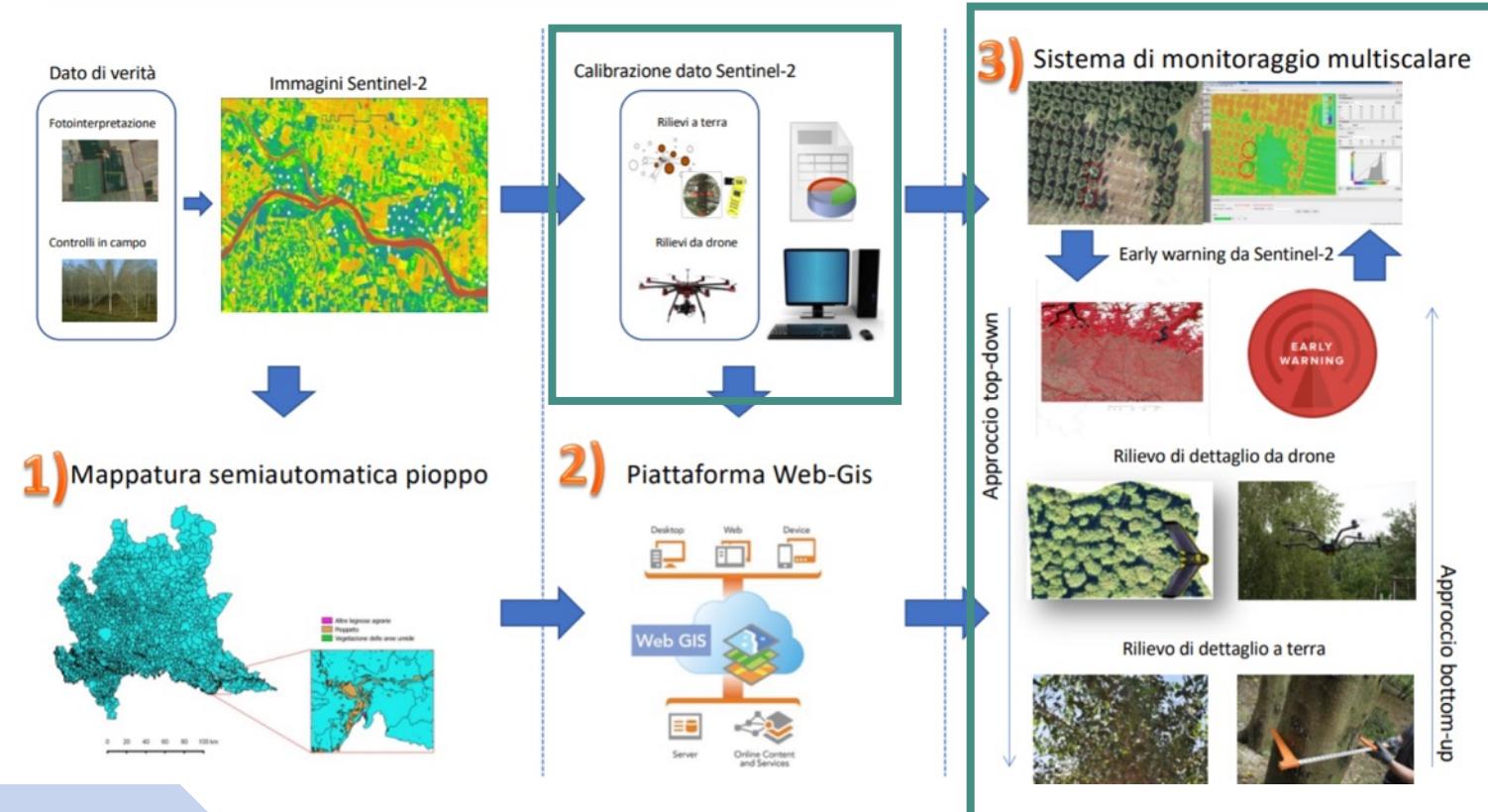
27 m
0 m



Modello Digitale del Terreno

Modello Digitale della Superficie
(DSM) derivato da dati
fotogrammetrici

PrecisionPop



Dati che vengono rilevati solitamente a terra
Principali misure ‘dirette’

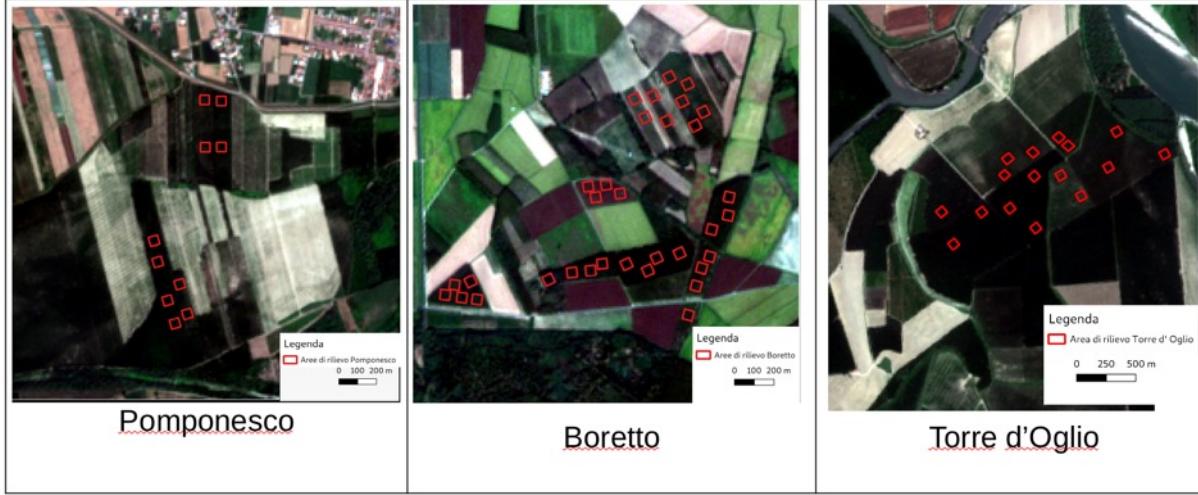
- Sesto di impianto
- Specie, clone
- Numero di piante
- Diametro a 1.3 m
- Altezza



Misure derivate

- **Volume**
- **Biomassa**
- **Assortimenti**

Aree di Studio



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

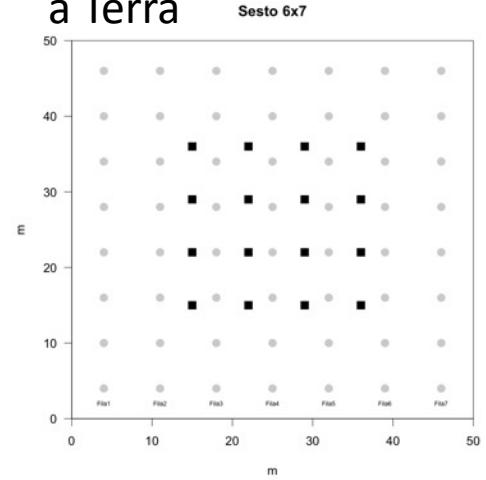


Sentinel-2 imagery



Indici di Vegetazione

Schema di Campionamento a Terra



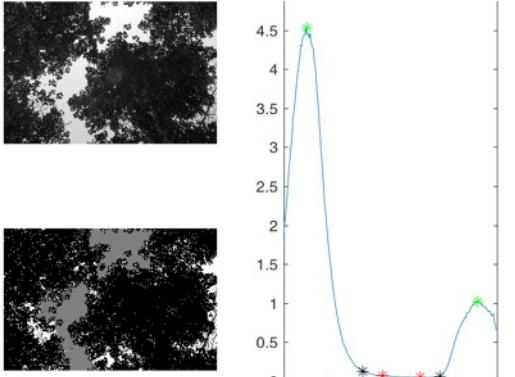
Stem (GSV_{st}) Crown (V_{cr}) on the basis of allometric model developed by Chianucci et al.(2020)



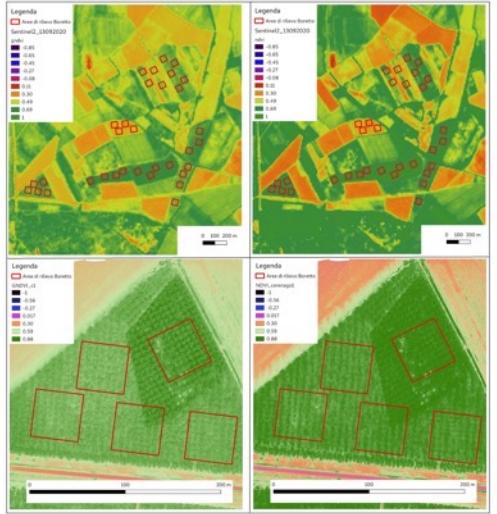
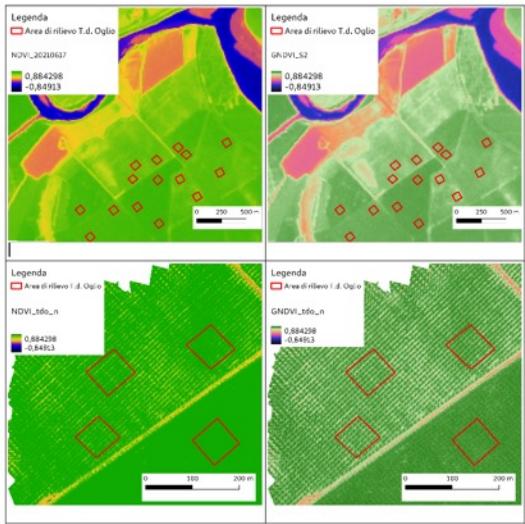
Callipered trees



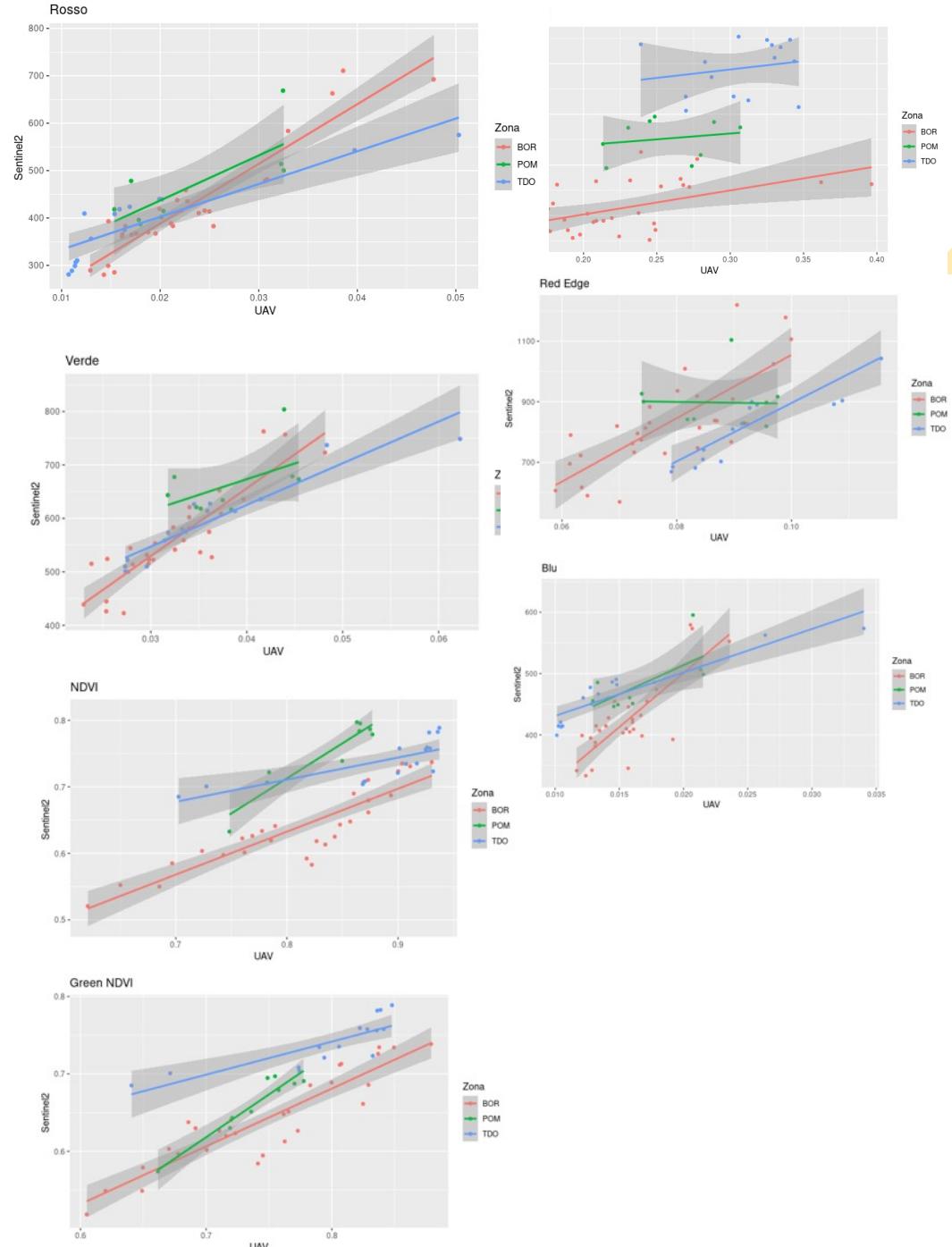
Digital Cover Photography



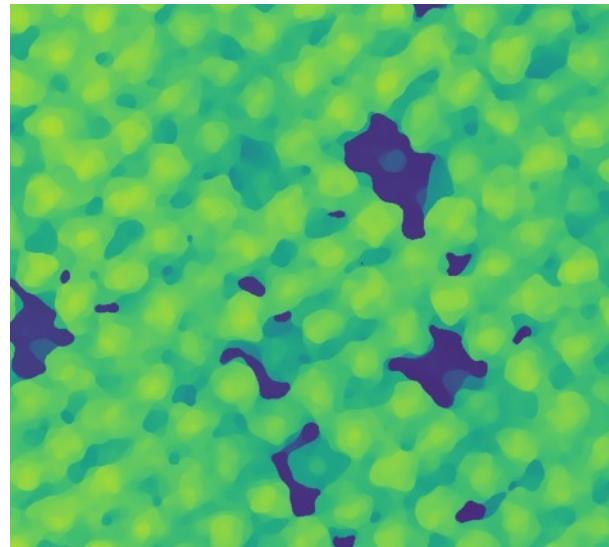
Correlazione tra indici di vegetazione UAV e indici di Vegetazione Sentinel-2


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

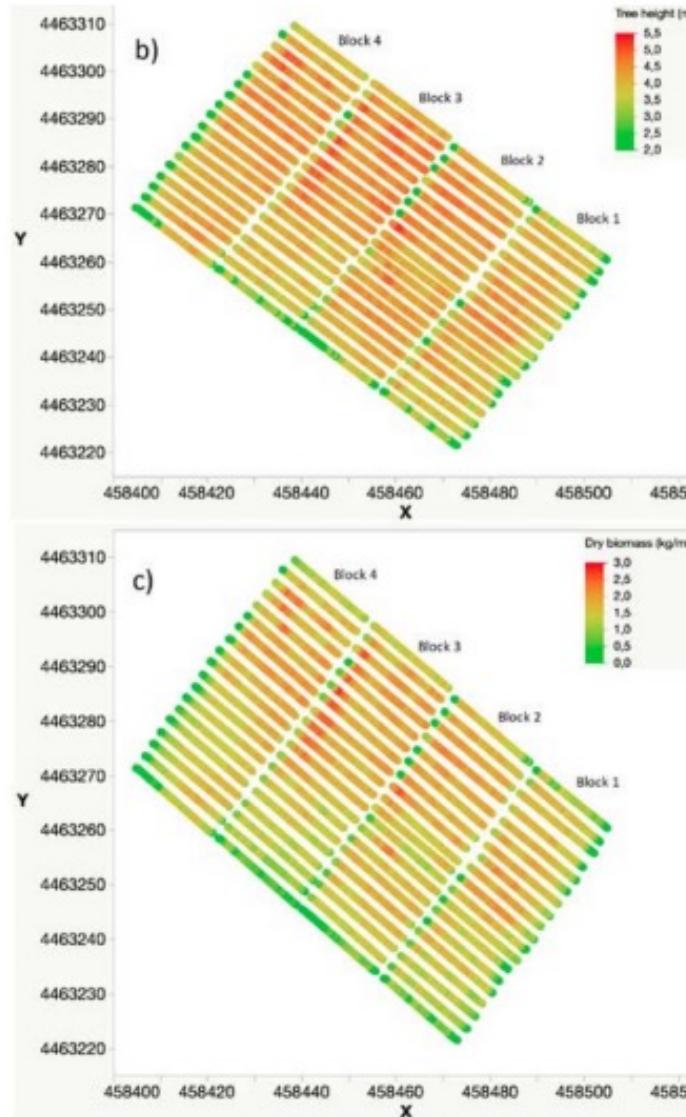


Modello Digitale delle Chiome



27 m
0 m

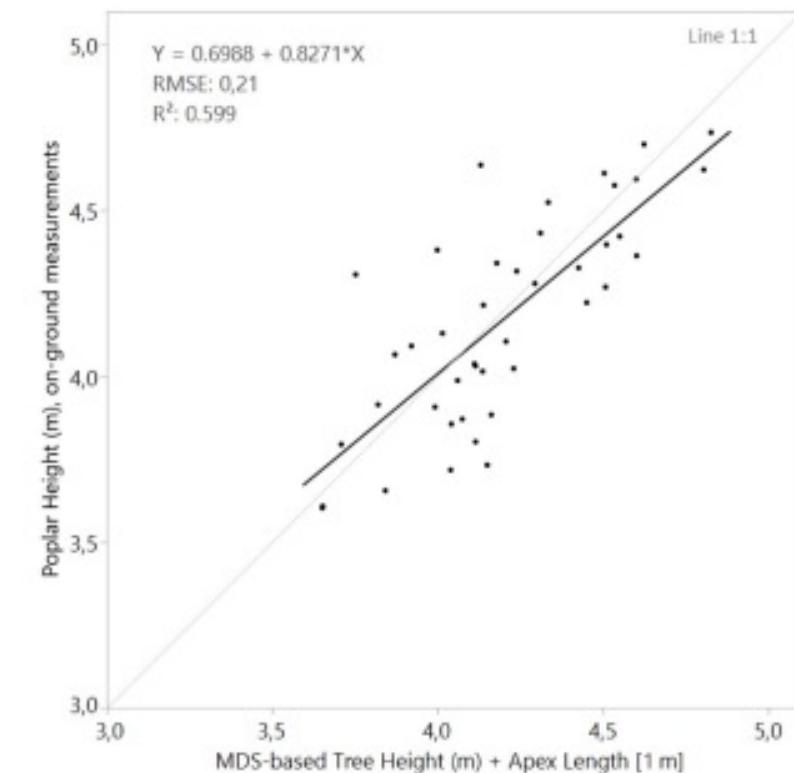
Derivare misure di Volume e Biomassa



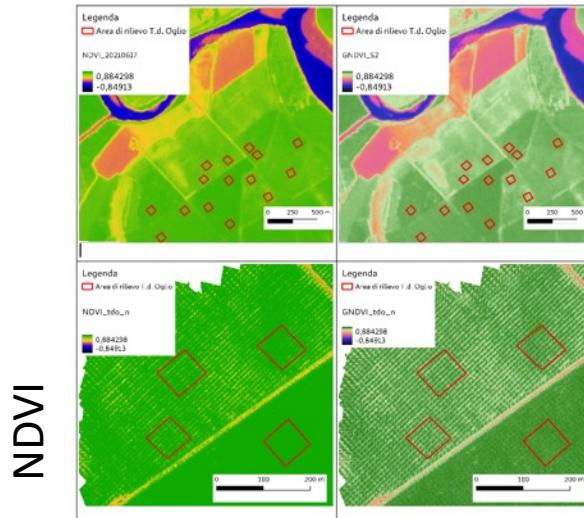
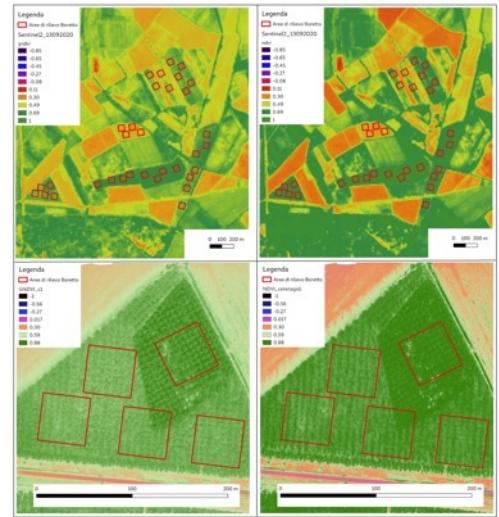
Research article

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

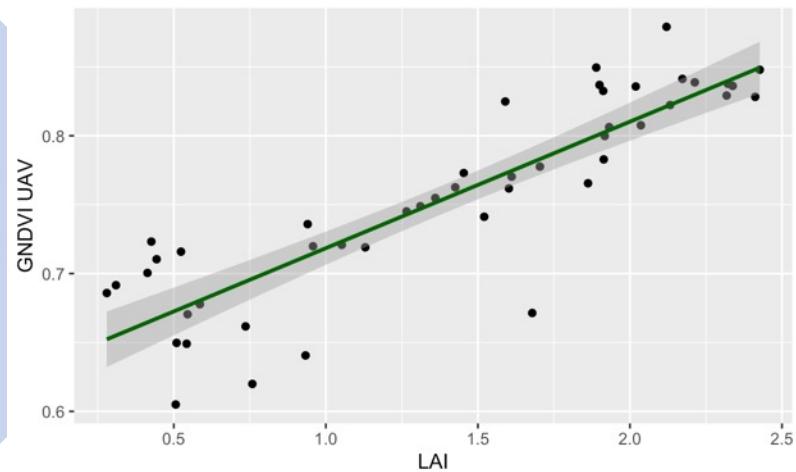


Stima di area basimetrica ad ettaro, LAI, Foliage Cover

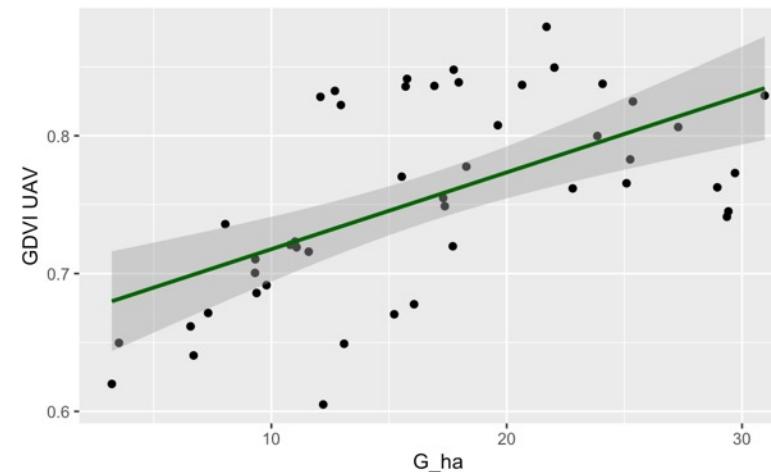


Legend

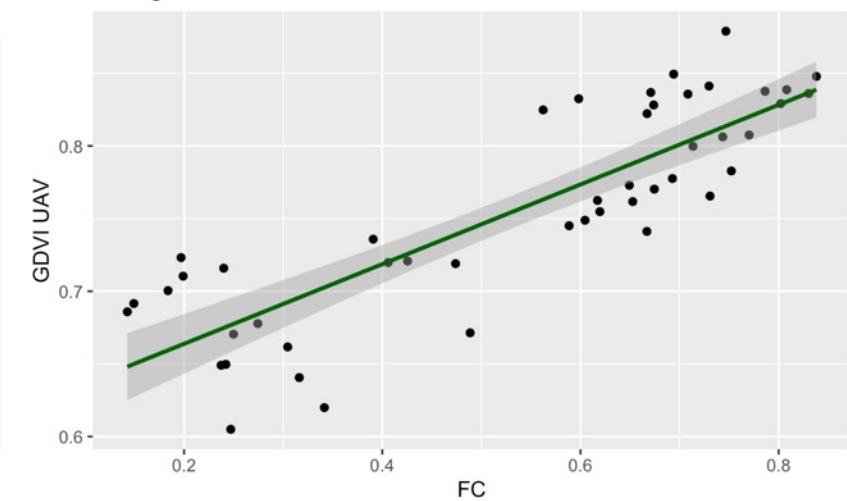
Leaf Area Index



Area basimetrica



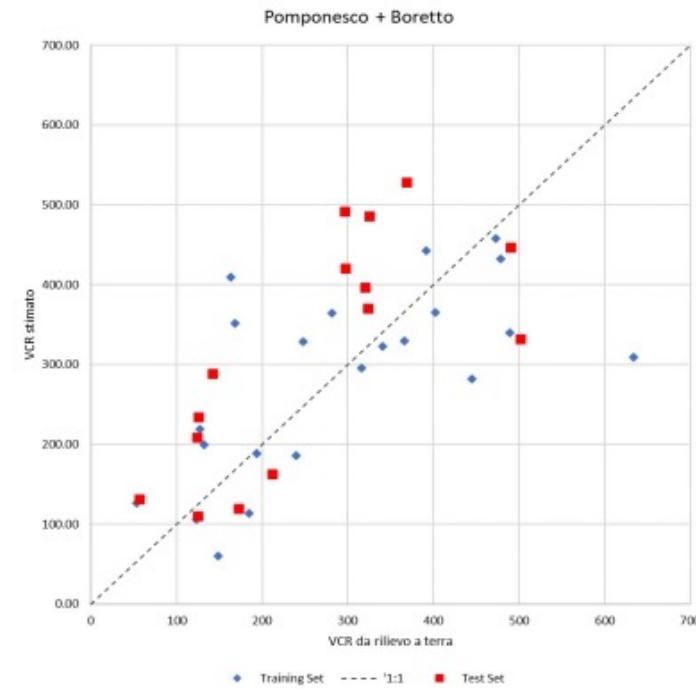
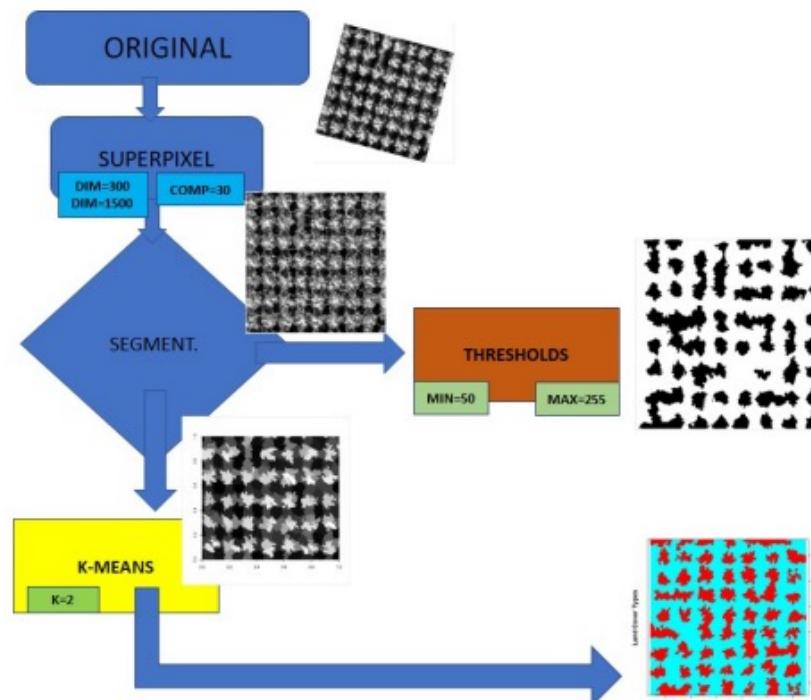
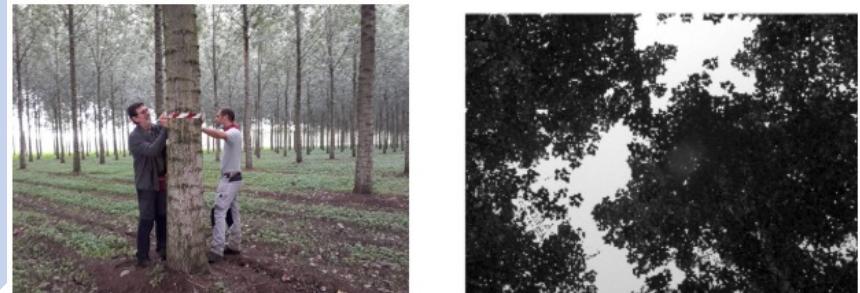
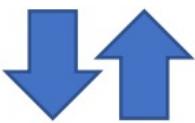
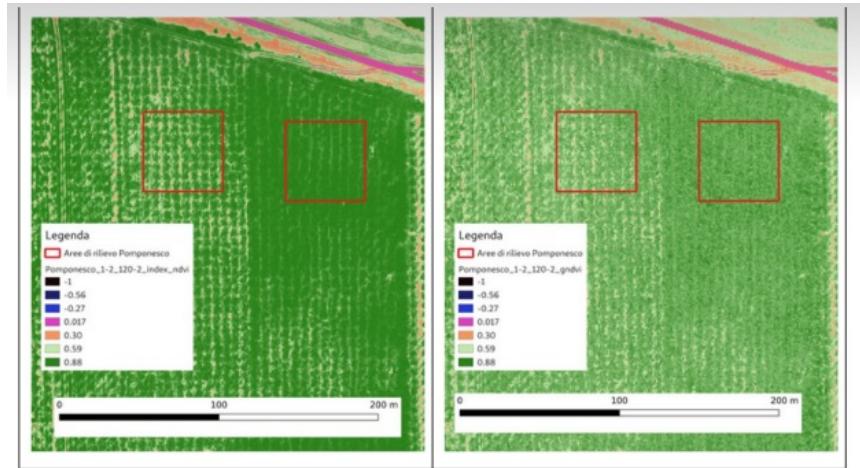
Foliage cover



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

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





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



Regione
Lombardia

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



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

