



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
Tuscia

 **WeDIBAF**
Department for Innovation
in Biological, Agrofood and Forest systems



PIATTAFORMA U.A.V. MULTISENSORIALE PER LA GESTIONE INNOVATIVA E SOSTENIBILE DI ECOSISTEMI AGRO-AMBIENTALI

Riccardo SALVATI, Antoine HARFOUCHE e Giuseppe SCARASCIA MUGNOZZA

CHI SIAMO

Il DIBAF è un **LABORATORIO DI RICERCA** e di **DIDATTICA** multidisciplinare per la innovazione scientifica e tecnologica dei processi di valorizzazione, salvaguardia e gestione dei sistemi biologici, delle risorse agricole e forestali, della trasformazione e sicurezza agroalimentare.

AREE SCIENTIFICHE

- **Sistemi BIOLOGICI e della CHIMICA per l'AMBIENTE**
- **Scienze e TECNOLOGIE AGROALIMENTARI**
- **Sistemi di gestione delle risorse AGROFORESTALI**



Powerful ideas for a
sustainable bioeconomy



Chi si stupisce
innova il mondo



SCIENZIATI AL DIBAF



SPIN-OFF Accademici e BREVETTI



➤ Biofor Italy Srl

- Sviluppo tecnico e di processo nel settore forestale e agroambientale
- Sviluppo e commercializzazione di strumenti per l'inventariazione e la produzione di biomasse arboree a scopo energetico



➤ Terra System Srl

Attività di rilevazione aerea effettuata con sensoristica fissa e mobile finalizzata alla all'acquisizione di dati ambientali da piattaforma aerea



➤ Molecular Digital Diagnostics Srl

Ideazione e produzione di sistemi e service diagnostici



Alcuni esempi

- Procedimento per disidratare acini d'uva (*Deposito N. VR2004A000071*)
- Procedimento per il trattamento e la vinificazione dell'uva (*Deposito N. G2011A000002*)
- Compositions suitable for botrytization (*European patent number 09425093.3.*)
- Identificazione e utilizzazione della mutazione al gene della miostatina nella razza bovina marchigiana





FORMAZIONE



Riconoscimento ENAC-APR.OA.3878
prot. 23913 del 4/3/2015



Corso base per equipaggio SAPR

DESCRIZIONE	ORE
Teoria aeronautica generale	40
Introduzione al SAPR	4
Regolamentazione ENAC sui SAPR <25Kg	6
La sicurezza aeronautica nei SAPR <25Kg	6
Prestazioni umane e i suoi limiti	2
Tecniche di pilotaggio dei SAPR <25Kg	4
Tutela della sicurezza e salute sui luoghi di lavoro	8
Equipaggiamento SAPR	6
Esercitazioni al simulatore	6
Esercitazioni in campo di volo	20
TOTALE	102

180 ore di formazione universitaria

Corso avanzato di specializzazione in Agricoltura di Precisione

DESCRIZIONE	ORE
Sistemi agricoli tradizionali, urbani e periurbani	6
Strumenti per il monitoraggio ambientale	6
Sistemi di posizionamento di precisione	6
Geomatica	6
Inventari agricoli e forestali	6
Fondamenti di telerilevamento prossimale	6
Modellistica ambientale	4
Diagnostica ambientale e tecniche di imaging	6
Biostatistica	4
Esercitazioni: acquisizione e data processing	28
TOTALE	78

30 CFU (Crediti Formativi Universitari)

FORMAZIONE

Summer School Roma, 22-26 giugno 2015



SUMMER SCHOOL

Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto (SAPR) per applicazioni in Agricoltura di Precisione

ROMA, 22-25 giugno 2015

La Summer School, organizzata dal Dipartimento per la Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF) dell'Università degli Studi della Tuscia, è interamente dedicata all'impiego di Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto (SAPR) per applicazioni in agricoltura di precisione. Il percorso formativo si articola in quattro sessioni tematiche integrate e finalizzate alla conoscenza e all'impiego di strumenti innovativi interdisciplinari per la lettura, l'interpretazione e la valorizzazione dei sistemi agricoli e forestali. Al termine di ciascuna sessione formativa è prevista un'attività pratica in campo aperto per l'acquisizione di dati di interesse biologico.

La Summer School persegue l'obiettivo di promuovere, sul piano scientifico e professionale, la conoscenza dei sistemi agricoli e forestali attraverso l'impiego di tecniche innovative di proximal sensing. Un'esperienza formativa coinvolgente e ricca di contenuti fondamentali per la conoscenza, la salvaguardia e la valorizzazione degli ecosistemi agricoli intesi come beni ambientali e risorse culturali.

Il corso è tenuto da docenti universitari e ricercatori di chiara fama internazionale, e da esperti con larga esperienza nell'analisi dei dati provenienti da mezzi aerei a pilotaggio remoto.

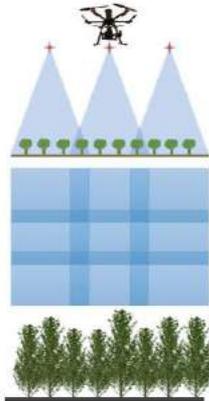
A chi si rivolge

La Summer School è rivolta a tutte quelle figure professionali interessate ad acquisire la conoscenza delle principali tecniche e metodologie per il monitoraggio e la salvaguardia ambientale.

In particolare la scuola è rivolta a figure professionali quali Agronomi, Periti agrari, Agronomi, Tecnici di associazioni di categoria, Geometri, Architetto, Ingegneri, Paesaggisti, oltre a Ricercatori.

Location

FlyTop S.r.l.
Via Giulio Pittarelli, 169
00266 - Roma
Tel: +39 06 39 74 93 37
Tel: +39 06 66 13 28 00
Fax: +39 06 66 73 60 07
GPS: 41.860275, 12.385797



Docenti

- Ankela Schiavetti Eligo - Link Campus University
- Becchi Francesco, Diassatemi S.r.l.
- Bellincrome Andrea, UNIVIS-DIBAF
- Callipetra Carlo, EUR-IBAF
- Di Fonzo Marco, Corpo Forestale dello Stato
- Harfoudo Antonio, UNIVIS-DIBAF
- Motwaly Hubawy - Green World Consulting S.r.l.s
- Montanari Massimo, FlyTop S.r.l.
- Ruggieri Roberto, UNIVIS-DIBAF
- Salvati Riccardo, UNIVIS-DIBAF
- Santoceli Gabriele, FlyTop S.r.l.
- Scorsara Mugnozza Giuseppe, UNIVIS-DIBAF
- Tronaglia Davide, UNIR



Workshop paesaggio

Viterbo, 15 settembre 2016



Architettura del sistema SAPR - AgroEnVision

Ottocottero



Motori brushless

Batterie LiPo

GPS

IMU

Sensore LiDAR

Gimbal

MULTIROTOR G4 Skycrane

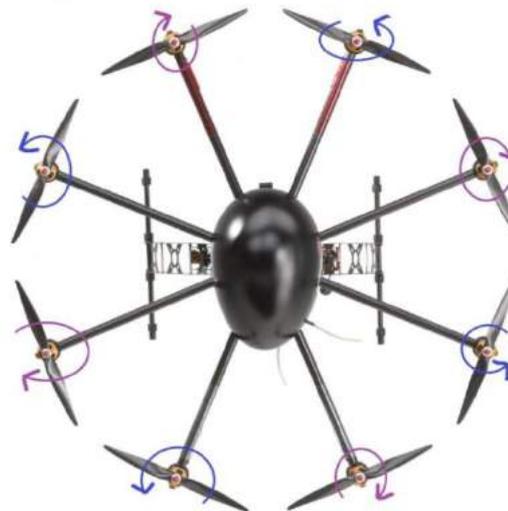
Camera iperspettrale


MULTIROTOR by
service-drone.com



DATI TECNICI (Multirotor G4 Skycrane)

Dimensione	Ø 114 cm, H. 50 cm
Velocità max	40-50 km/h
Tempo di volo max	12 min.
Carico pagante max	6,5 Kg
Peso al decollo max	12 Kg
Stabile con vento max	10-15 m/s
Registrazione dati di volo	128 bit



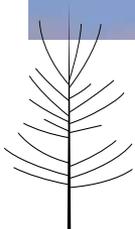
Ottocottero


MULTIROTOR by
 service-drone.com

ARTIE '14
 INNOVATIONS
 PREIS



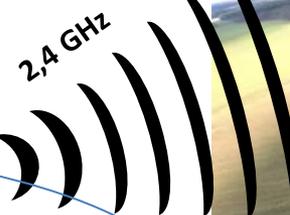
MULTIROTOR ha vinto l'ARTIE-innovation award 2014



TELEMETRIA

Ricevitore video

Radio controllo



Dati del display

<table border="1"> <tr><td>Tx</td><td>Standard</td><td>75%</td></tr> <tr><td>Voltage</td><td>Compass</td><td></td></tr> <tr><td>15.1V</td><td>-168°</td><td></td></tr> <tr><td>Capacity</td><td>Altitude</td><td></td></tr> <tr><td>10mAh</td><td>0m</td><td></td></tr> <tr><td>MR PilotStd</td><td>Distance</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>0m</td><td></td></tr> <tr><td>Seite 1/4</td><td>Flight Time</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>0:00:00</td><td></td></tr> <tr><td>Opt.</td><td>Start</td><td>Clr</td></tr> </table>	Tx	Standard	75%	Voltage	Compass		15.1V	-168°		Capacity	Altitude		10mAh	0m		MR PilotStd	Distance			0m		Seite 1/4	Flight Time			0:00:00		Opt.	Start	Clr	<table border="1"> <tr><td>Tx</td><td>Standard</td><td>75%</td></tr> <tr><td>Latitude</td><td>Satellites</td><td></td></tr> <tr><td>53°5.263'N</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>Longitude</td><td>GPS Fix</td><td></td></tr> <tr><td>8°11.405'E</td><td>3D</td><td></td></tr> <tr><td>MR PilotStd</td><td>Position Acc</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>8.7m</td><td></td></tr> <tr><td>Seite 2/4</td><td>Speed Acc</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>0.8m/s</td><td></td></tr> <tr><td>Opt.</td><td>Start</td><td>Clr</td></tr> </table>	Tx	Standard	75%	Latitude	Satellites		53°5.263'N	5		Longitude	GPS Fix		8°11.405'E	3D		MR PilotStd	Position Acc			8.7m		Seite 2/4	Speed Acc			0.8m/s		Opt.	Start	Clr	<table border="1"> <tr><td>Tx</td><td>Standard</td><td>75%</td></tr> <tr><td>Speed</td><td>Current</td><td></td></tr> <tr><td>0 km/h</td><td>0.5 A</td><td></td></tr> <tr><td>0 km/h</td><td>0.5 0.5A</td><td></td></tr> <tr><td>MR PilotStd</td><td>Temperature:</td><td></td></tr> <tr><td>Seite 3/4</td><td>16°C</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>14 30°C</td><td></td></tr> <tr><td>Opt.</td><td>Start</td><td>Clr</td></tr> </table>	Tx	Standard	75%	Speed	Current		0 km/h	0.5 A		0 km/h	0.5 0.5A		MR PilotStd	Temperature:		Seite 3/4	16°C			14 30°C		Opt.	Start	Clr
Tx	Standard	75%																																																																																				
Voltage	Compass																																																																																					
15.1V	-168°																																																																																					
Capacity	Altitude																																																																																					
10mAh	0m																																																																																					
MR PilotStd	Distance																																																																																					
	0m																																																																																					
Seite 1/4	Flight Time																																																																																					
	0:00:00																																																																																					
Opt.	Start	Clr																																																																																				
Tx	Standard	75%																																																																																				
Latitude	Satellites																																																																																					
53°5.263'N	5																																																																																					
Longitude	GPS Fix																																																																																					
8°11.405'E	3D																																																																																					
MR PilotStd	Position Acc																																																																																					
	8.7m																																																																																					
Seite 2/4	Speed Acc																																																																																					
	0.8m/s																																																																																					
Opt.	Start	Clr																																																																																				
Tx	Standard	75%																																																																																				
Speed	Current																																																																																					
0 km/h	0.5 A																																																																																					
0 km/h	0.5 0.5A																																																																																					
MR PilotStd	Temperature:																																																																																					
Seite 3/4	16°C																																																																																					
	14 30°C																																																																																					
Opt.	Start	Clr																																																																																				



Ground station



Sensore Micro-LiDAR

(Light Detection and Ranging)

DATI TECNICI (HDL-32E)

Dimensione	Ø 8,5 cm, H. 14,9 cm
Frequenza dei fonogrammi	10 Hz
Range di misura	da 1m a 100 m
Lunghezza d'onda	905nm
Campo di vista verticale (degrees)	+10,67 to -30,67
Campo di vista orizzontale (degrees)	360
Accuratezza	< 2 cm
Risoluzione angolare verticale	~ 1,33°
Risoluzione angolare orizzontale	~ 0,16° at 600 rpm
Peso	1,050 Kg

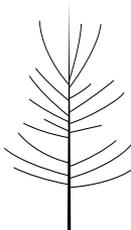


Velodyne® LiDAR



- LiDAR ad altissima risoluzione
- Dati LiDAR in tempo reale
- Acquisizione dati 3D LiDAR

Il sensore LiDAR ha bisogno di una piattaforma inerziale



Sensore iperspettrale


Headwall
 PHOTONICS



PICCOLO

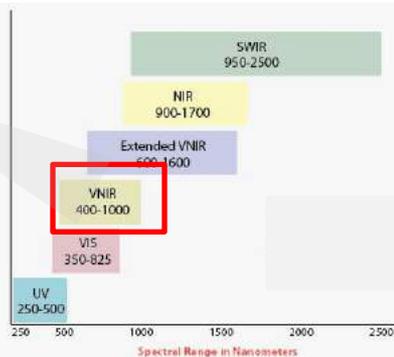
INTEGRATO

LEGGERO

DATI TECNICI (Nano-Hyperspec®)

Dimensione	7,6 cm x 7,6 cm x 12 cm
Range lunghezza d'onda	400-1000 nm
Bande spaziali	640
Bande spettrali	270
Intervallo di camp. spettrale	~ 2,2 nm
Risoluzione spettrale	5 nm
Lente	17 mm
Frequenza dei fonogrammi (fps – full frame)	200-480
Capacità di memoria	480 GB
Peso	0,680 Kg

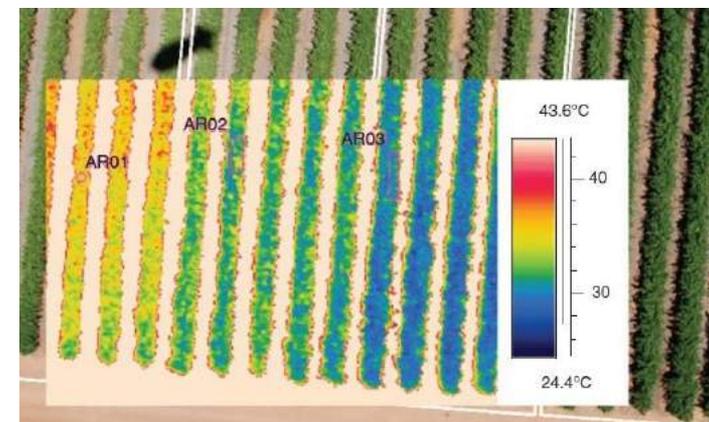
RANGE DI SPETTRO



Termocamera



Dati radiometrici



CWSI - Crop Water Stress Index

DATI TECNICI (Optris PI 640)	
Dimensione	7,6 cm x 7,6 cm x 12 cm
Risoluzione ottica	640x480 pixels
Range spettrale	7.5 - 13 μm
Frequenza dei fonogrammi	32 Hz
Accuratezza	$\pm 2^\circ\text{C}$
Sensibilità termica	75 mK
Peso	0,320 Kg



G.P.S. - Global Positioning System

Per incrementare l'accuratezza abbiamo bisogno di punti di verità a terra
Ground Control Points (GCPs)

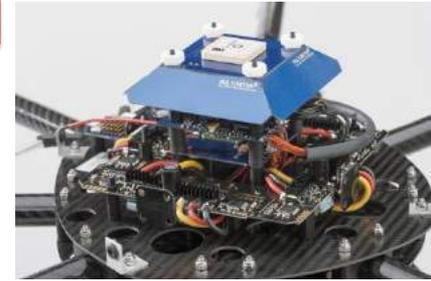



Leica
 Geosystems

X - GCPs



1



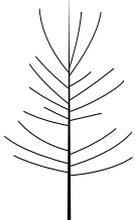
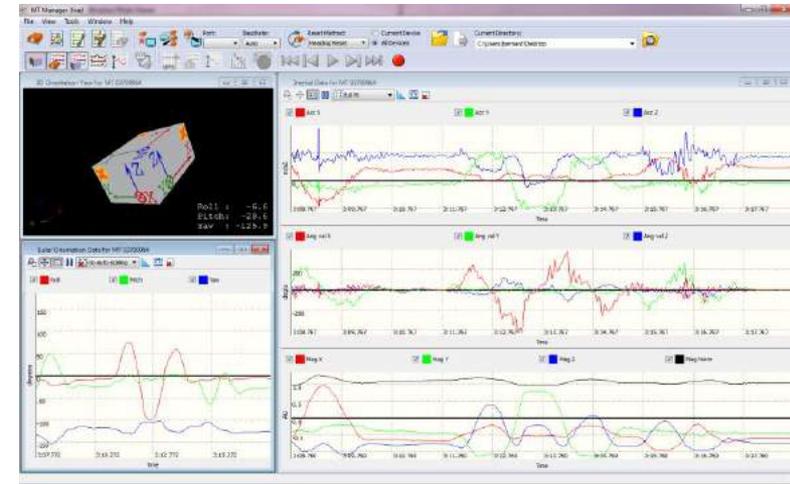
GPS installato a bordo
 (~ 500 waypoint)



Ricevitore GPS
 Garmin per il sensore LiDAR

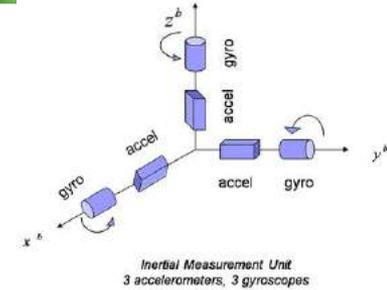


GPS integrato nella
 piattaforma inerziale

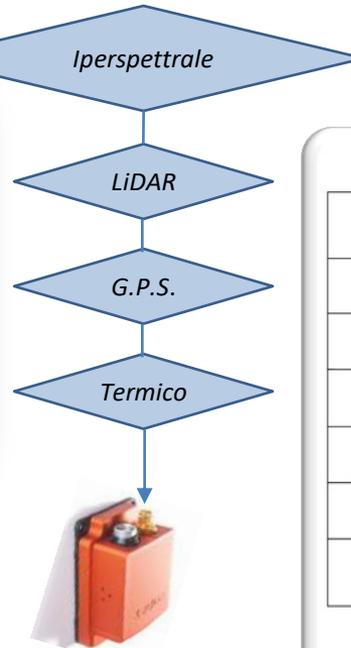


IMU (*Inertial Measurement Unit*)

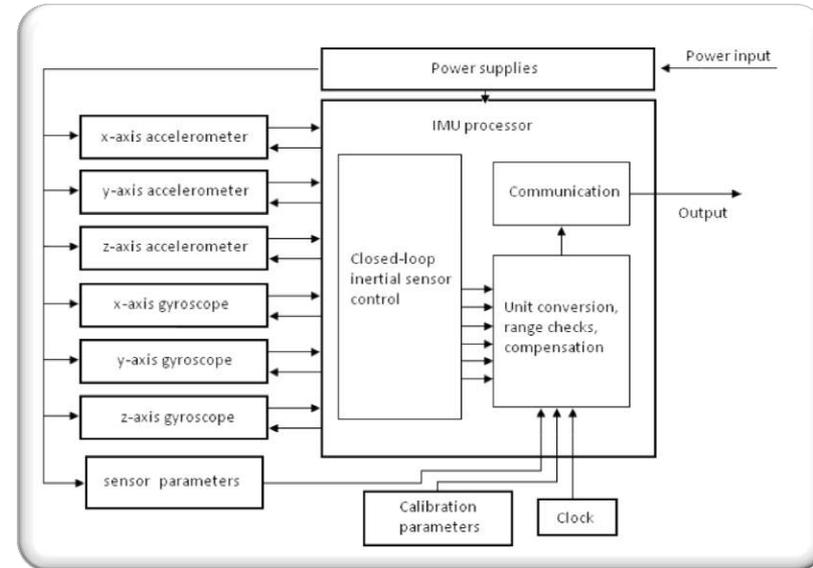
- La piattaforma inerziale contiene tre giroscopi
- Le rotazioni angolari dei sensori possono essere misurati
- La piattaforma inerziale contiene anche accelerometri per misurare la velocità



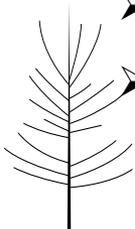
XSENS

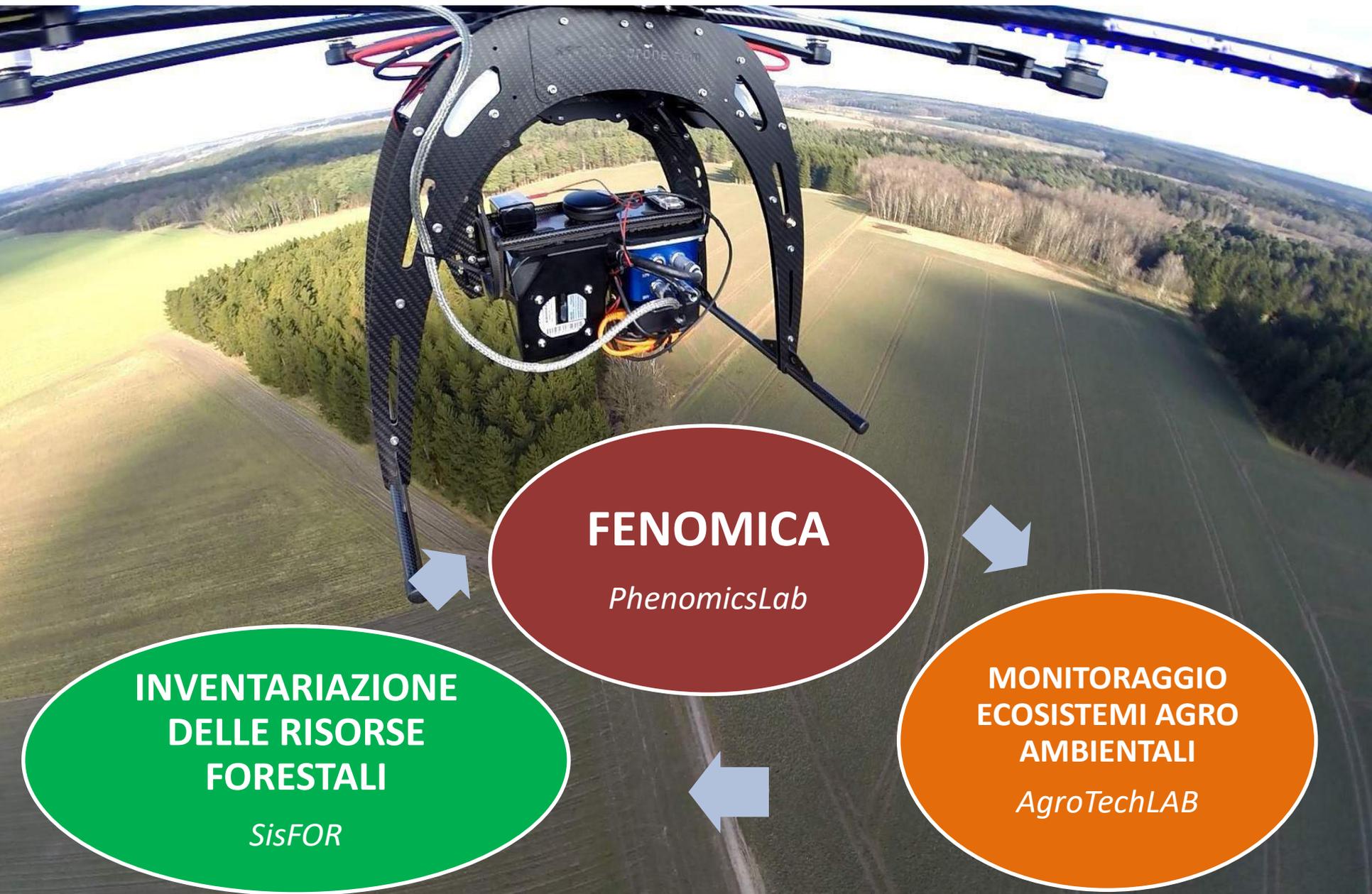
Inertial Measurement Unit data flow



- Ricevitore GPS integrato
- Controllo dei segnali con dati a bassa latenza
- Tracciatori di moto di nuova generazione per la navigazione assistita



Drone4Bioscience



FENOMICA

PhenomicsLab

**INVENTARIAZIONE
DELLE RISORSE
FORESTALI**

SisFOR

**MONITORAGGIO
ECOSISTEMI AGRO
AMBIENTALI**

AgroTechLAB

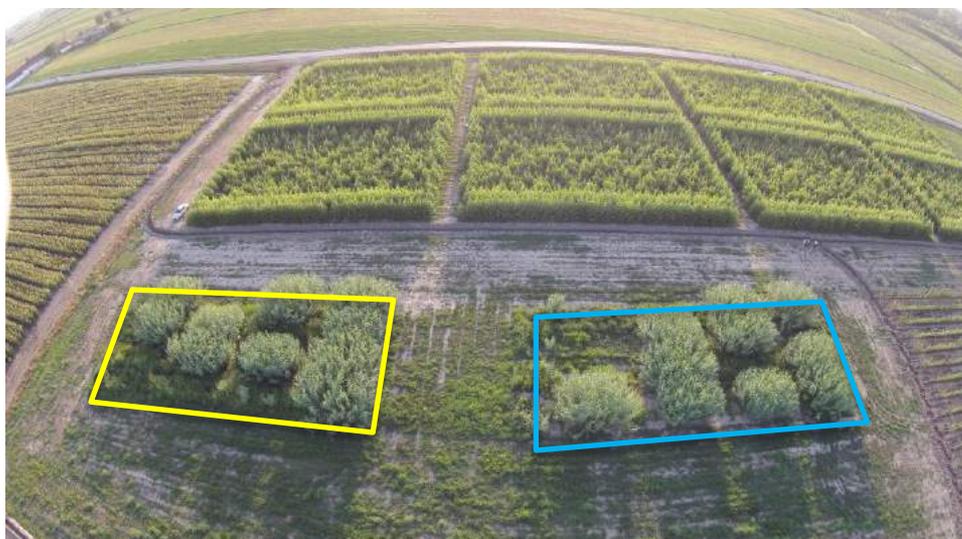
Drone4Phenomics



IRRIGATO



NON IRRIGATO



P: *Populus nigra*

A: *Arundo donax*



○ Savigliano (CN)



Sito Sperimentale

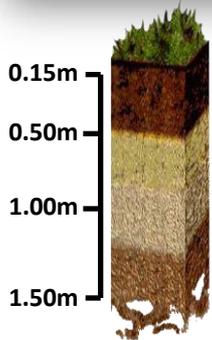
Latitudine: 44° 35' 36.97" N

Longitudine: 07° 37' 15.27" E

Altitudine: 349 m s.l.m.

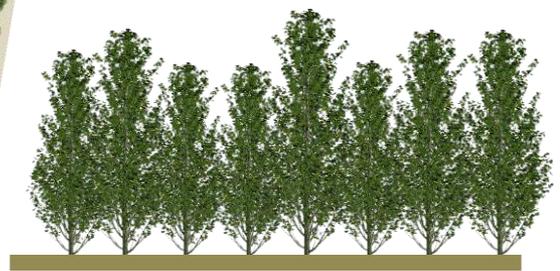
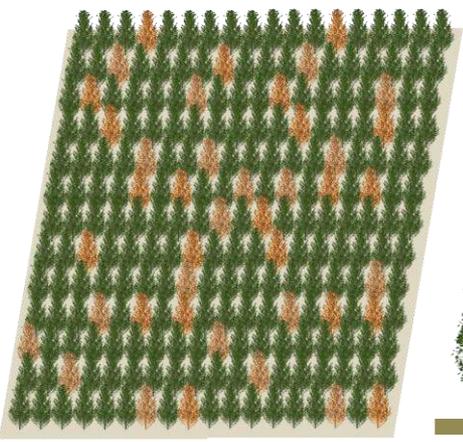


Drone4Phenomics



Per ognuna delle due sperimentazioni (pioppo e canna comune), il contenuto di acqua nel suolo (SWC) viene validato con misure a terra attraverso sonde (SM150 Delta-T Device).

Il rilievo viene effettuato all'interno di ciascuno trattamento (B) in 4 diversi punti lungo un profilo verticale (0.15, 0.50, 1.00 e 1.50 m).



Phenotype Attributes

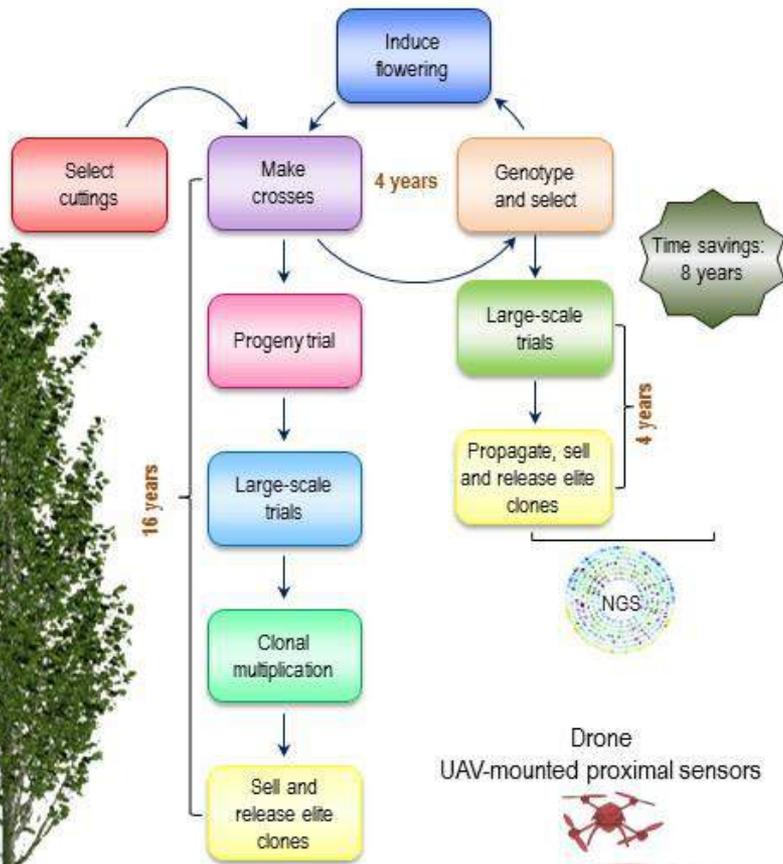
Breeding Strategies

- 1 Plant stature and form
- 2 Meristem phenology
- 3 Carbon storage and allocation
- 4 Growth rate
- 5 Wood density
- 6 Water-use efficiency
- 7 Nutrient-use efficiency
- 8 Abiotic stress tolerance
- 9 Biotic stress resistance
- 10 Root architecture and development
- 11 Phytoremediation
- 12 Cell wall production and digestibility



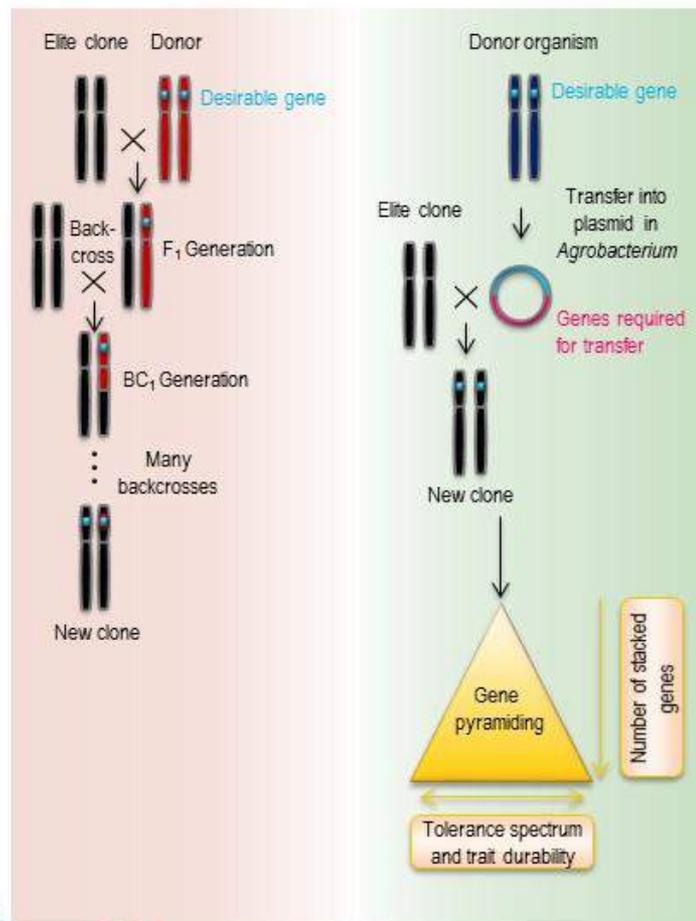
Standard Breeding

Genomic Selection

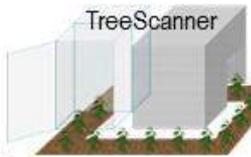
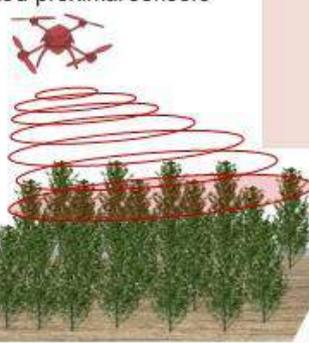


Conventional Breeding

Genetic Engineering



Drone
UAV-mounted proximal sensors

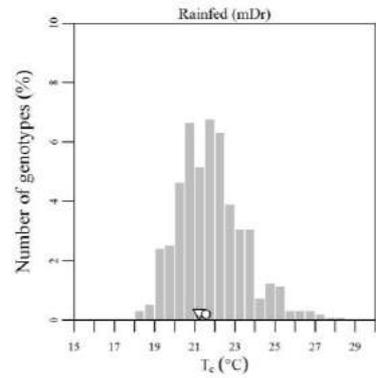
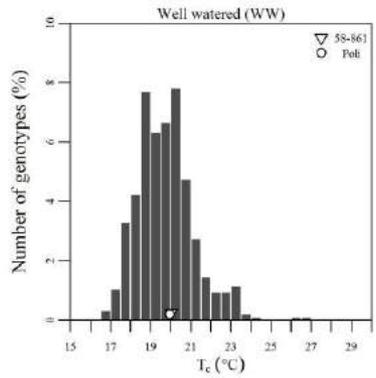
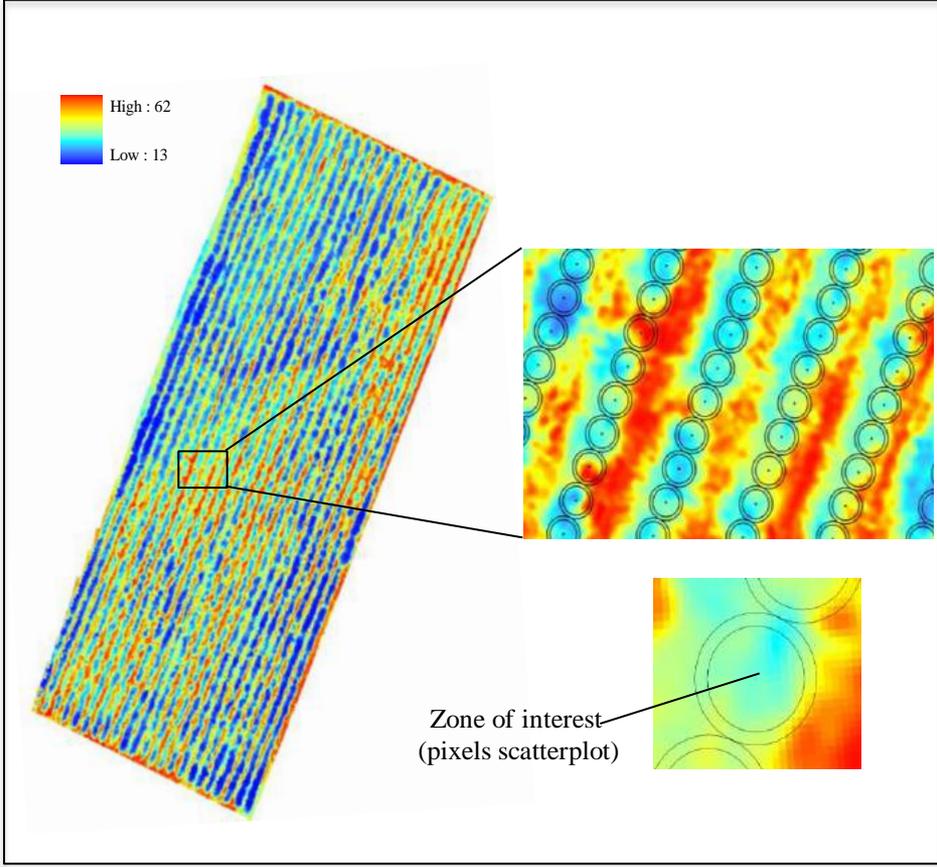
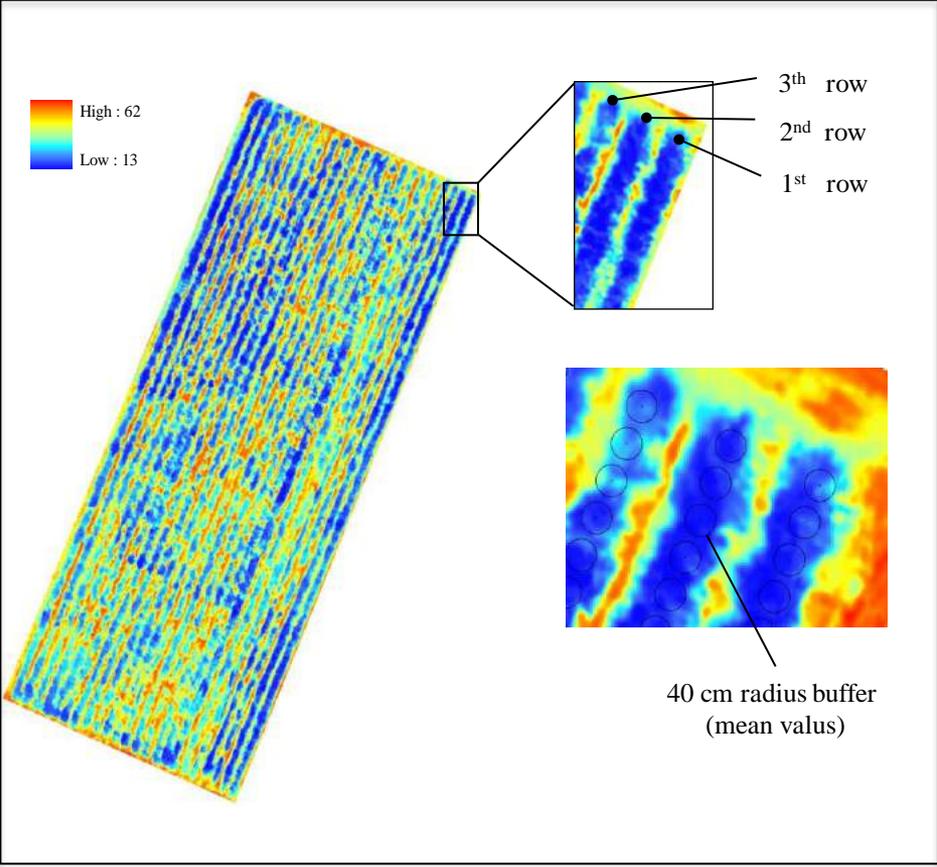


Phenomics

Drone4Phenomics

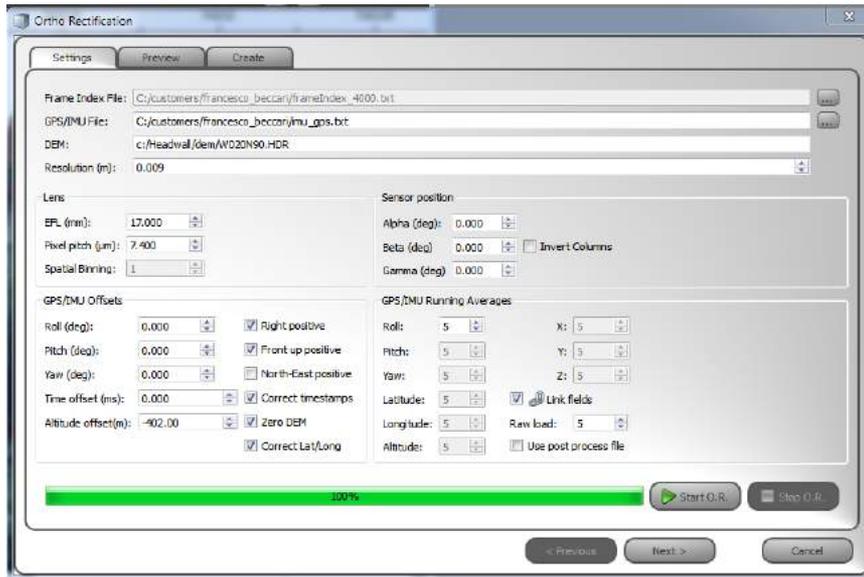
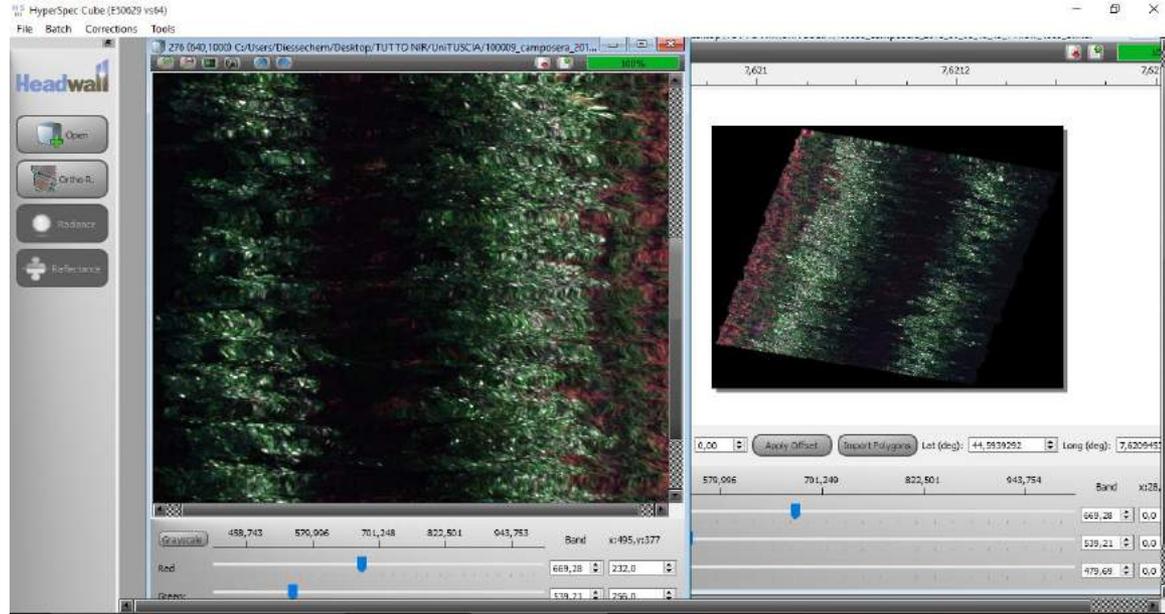
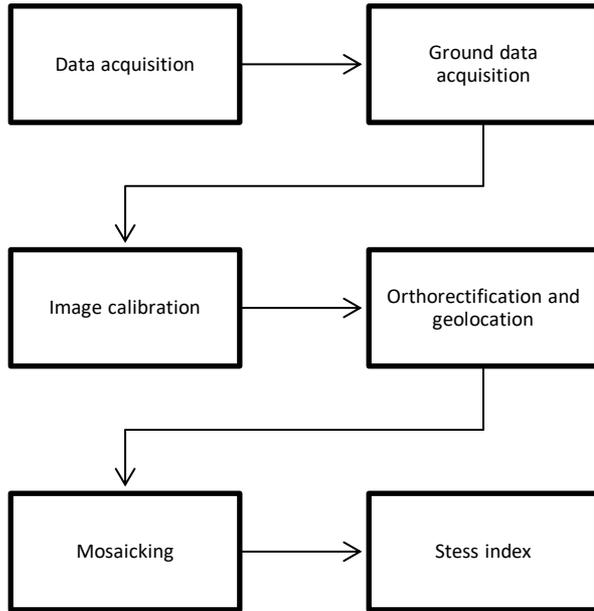
WW

mDr



Harfouche A., Salvati R., et al. (2016). Stress indicators based on airborne thermal imagery for field-based phenomics of a poplar F2 breeding population for response to water constraints. *Frontiers*, in press.

Data processing



Drone4Viticulture

- Monitoraggio della maturazione delle uve
- Monitoraggio dei parametri qualitativo-enologici, delle uve destinate alla produzione di vino
- Monitoraggio dell'evoluzione della disidratazione postraccolta di uve per la produzione di vini passiti
- Rilevazione di VOCs relazionati alla presenza di agenti patogeni su vite con l'obiettivo di rilevare precocemente potenziali infezioni



VANTAGGI

valutazione della qualità delle uve direttamente in campo in modo rapido, non distruttivo e multiparametrico



SS-F9-A5-48 clone

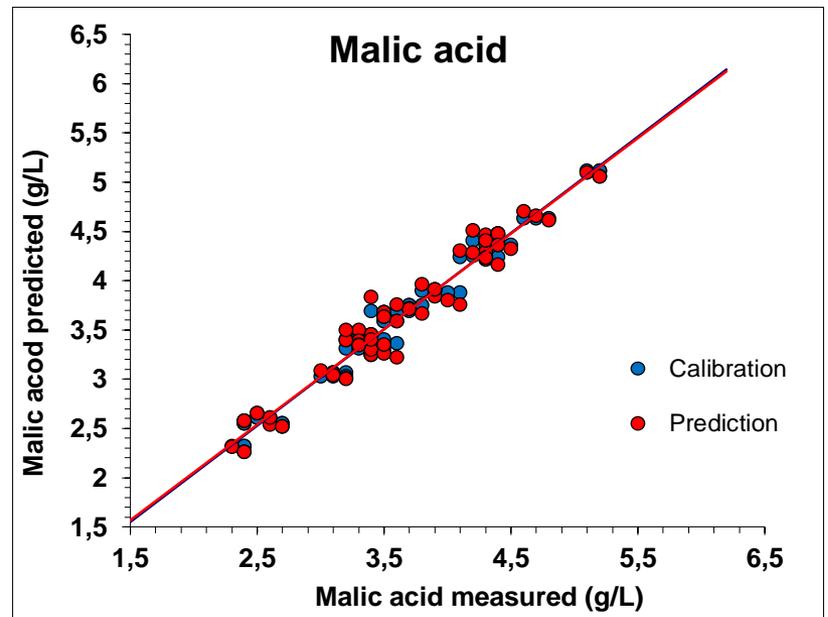
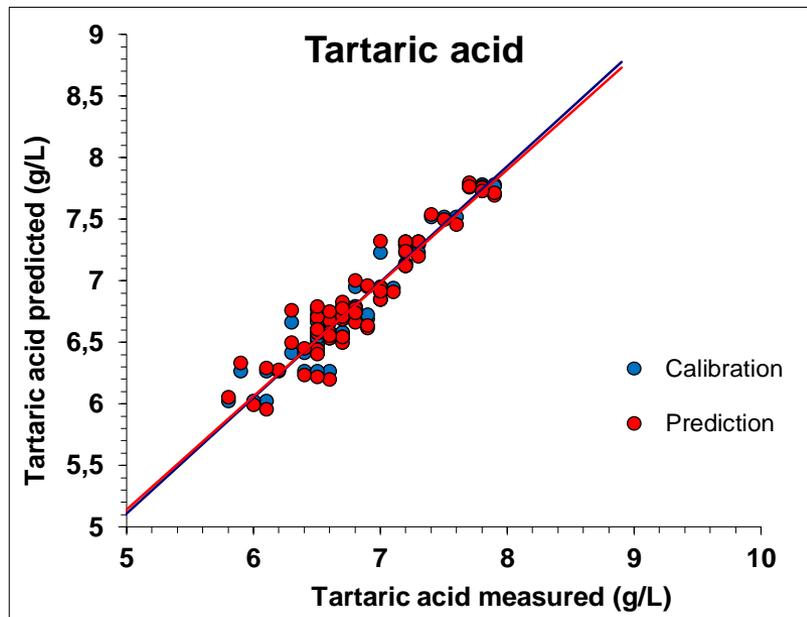
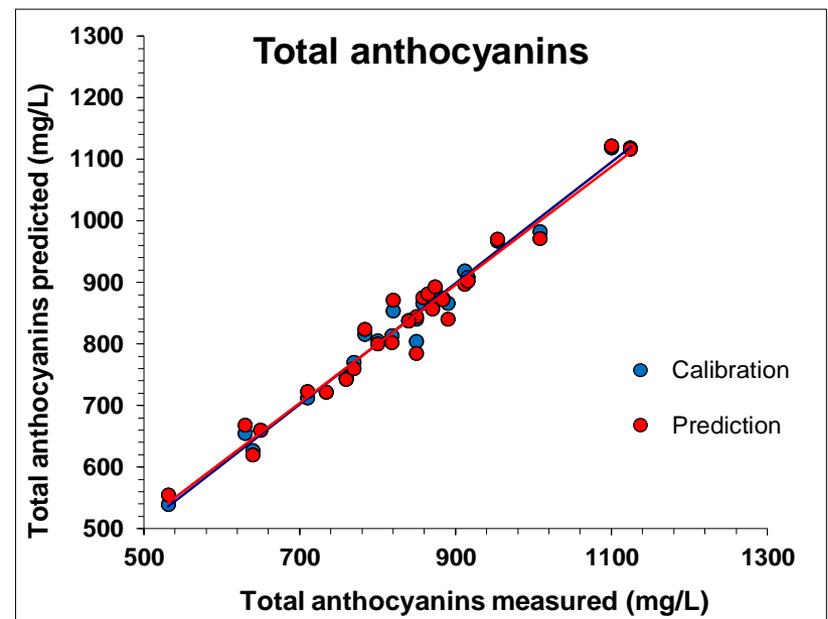
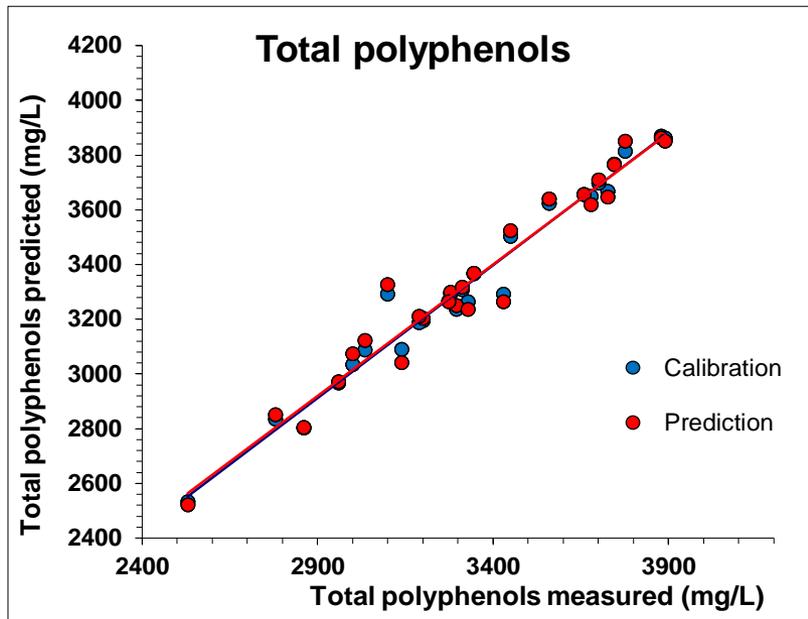


VCR23 clone



FEDIT 20 / 21 CH clones

CREATION OF PLS PREDICTING MODELS



Barnaba F.E., Bellincontro A. and Mencarelli F. (2014). *Portable NIR-AOTF spectroscopy combined with winery FTIR spectroscopy for an easy, rapid, in-field monitoring of Sangiovese grape quality.* *J Sci Food Agric* 94: 1071–1077.

Drone4Viticulture

Sistemi analitici basati sulla fluorescenza della clorofilla, impiegabili nella rilevazione dei metabolismi e degli effetti stressanti a carico dei tessuti vegetali di prodotti in post-raccolta



Food Chemistry 130 (2012) 447–452



Contents lists available at ScienceDirect

Food Chemistry

journal homepage: www.elsevier.com/locate/foodchem



Analytical Methods

Use of electronic nose, validated by GC–MS, to establish the optimum off-vine dehydration time of wine grapes

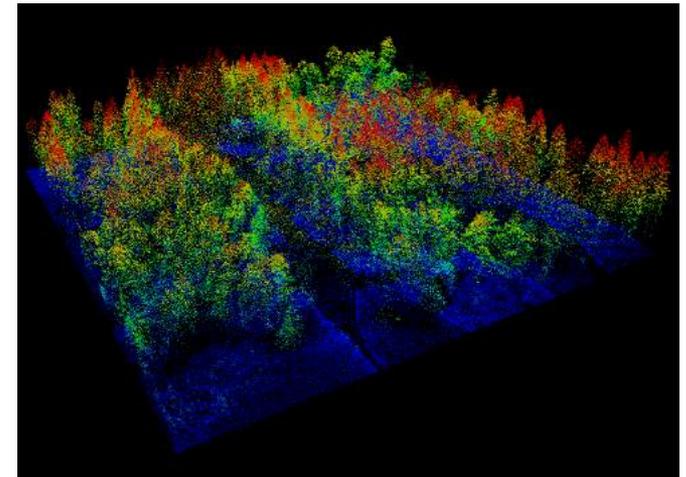
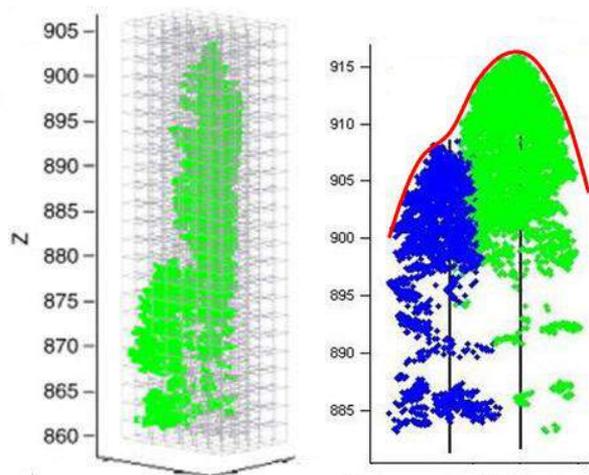
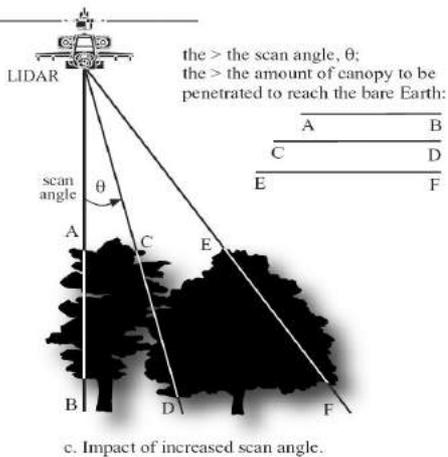
Nieves Lopez de Lerma ^a, Andrea Bellincontro ^b, Fabio Mencarelli ^b, Juan Moreno ^a, Rafael A. Peinado ^{a,*}

^a Department of Agricultural Chemistry, Campus Rabanales, Ed. C3, University of Córdoba, 14014 Córdoba, Spain

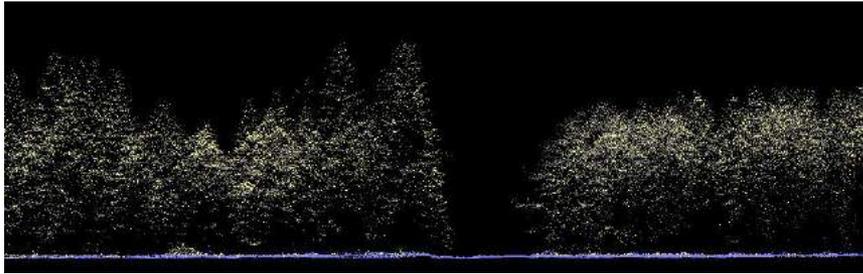
^b DISTA, Laboratorio Postraccolta, Tuscia University, Italy

Drone4Forests

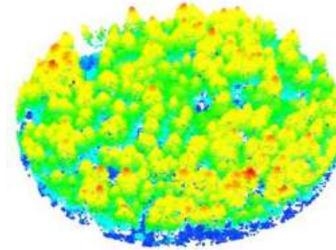
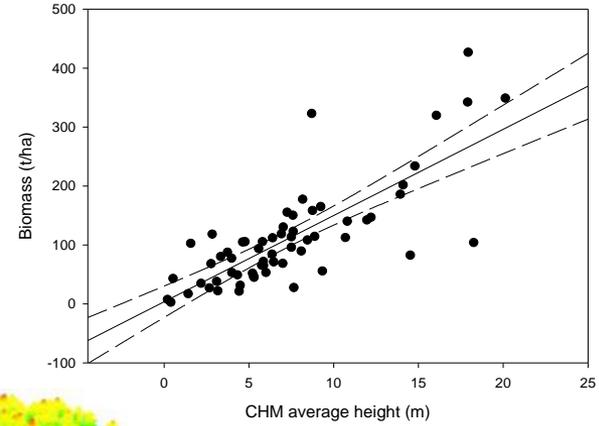
Acquisizione di dati LIDAR da piattaforma UAV



Drone4Forests

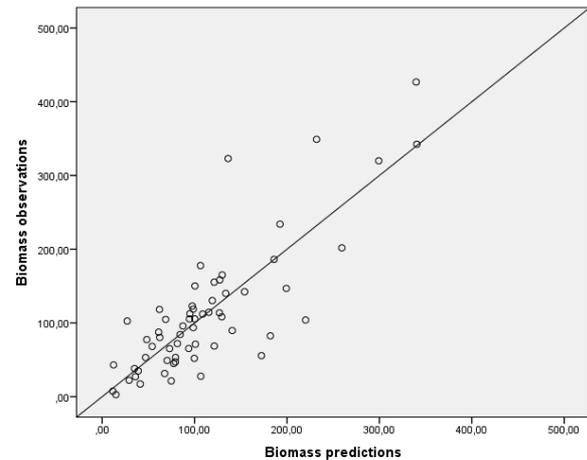


449628.46	6244026.59	0.47	1	1	0	0	42	-29	3	1	479827.443325	18944	23040	22784	
449628.55	6244033.12	0.30	2	1	1	0	0	42	-28	3	1	479827.443421	20480	24832	24832
449628.75	6244046.31	0.37	3	1	1	0	0	42	-26	3	1	479827.443616	20224	24576	24064
449628.81	6244049.63	0.44	1	1	1	0	0	42	-25	3	1	479827.443666	19712	23552	23296
449628.81	6244049.88	0.39	5	1	1	0	0	42	-25	3	1	479827.443671	20480	24064	23808
449628.81	6244050.66	0.30	1	1	1	0	0	50	-25	3	1	479827.443683	20992	24320	24064
449628.96	6244060.67	0.38	2	1	1	0	0	42	-23	3	1	479827.443837	20736	24320	24320
449629.18	6244075.61	0.39	2	1	1	0	0	42	-21	3	1	479827.444074	19968	24064	23808
449629.24	6244078.72	0.47	4	1	1	0	0	42	-20	3	1	479827.444124	22016	25600	25344
449629.24	6244078.96	0.41	8	1	1	0	0	42	-20	3	1	479827.444128	20992	24320	24320
449629.23	6244079.19	0.34	4	1	1	0	0	42	-20	3	1	479827.444132	20736	24320	24064
449629.29	6244082.54	0.43	5	1	1	0	0	42	-19	3	1	479827.444187	20224	24064	23808
449629.29	6244082.77	0.35	1	1	1	0	0	42	-19	3	1	479827.444191	18944	22784	22528
449629.29	6244083.04	0.38	1	1	1	0	0	42	-19	3	1	479827.444195	19200	23296	23040
449629.34	6244085.60	0.45	2	1	1	0	0	42	-19	3	1	479827.444236	19456	23808	23296
449629.33	6244085.83	0.39	4	1	1	0	0	42	-19	3	1	479827.444241	19456	23552	23296
449629.34	6244086.33	0.35	1	1	1	0	0	42	-19	3	1	479827.444249	19712	24064	23808



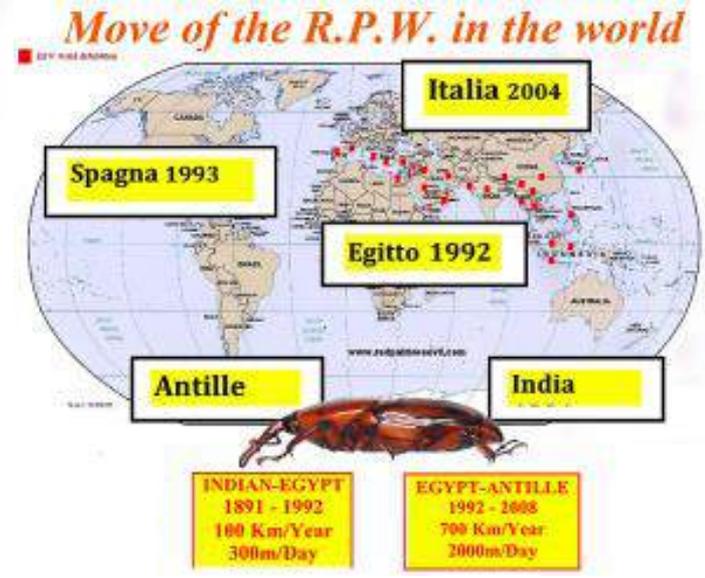
$$\hat{\beta} = \frac{\bar{y}_n}{\bar{x}_n}$$

↓
volume



Corona P., Salvati R., et al. (2012). *Airborne Laser Scanning to support forest resource management under alpine, temperate and Mediterranean environments in Italy*. European Journal of Remote Sensing 45: 27-37.

Drone⁴Precision Date Palm Farming



OUR COMPLETE CONTROL RPW STRATEGY

Drone4Landscape analysis

Proximal sensing and mapping techniques to evaluate landscape patterns and ecological connectivity of test areas



*Corso di laurea di primo livello inter-ateneo - Sapienza
Università di Roma - Università degli Studi della Tuscia*

Pianificazione e Progettazione del Paesaggio e dell'Ambiente

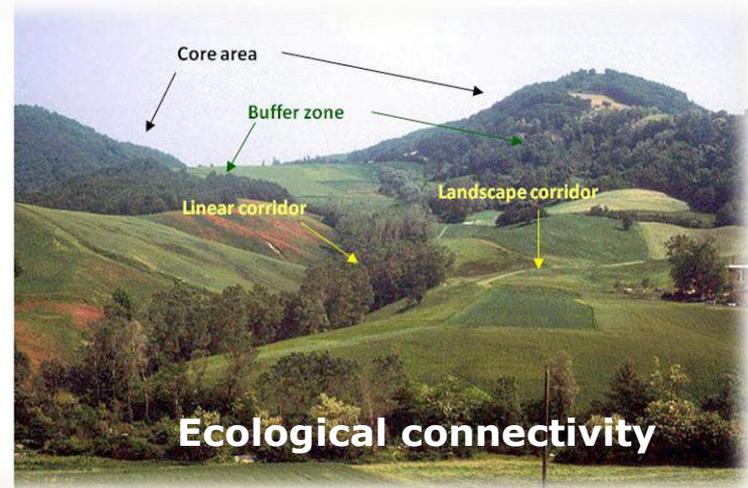
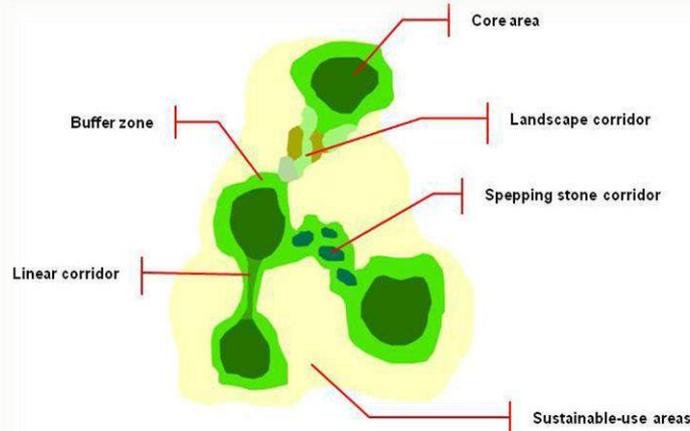
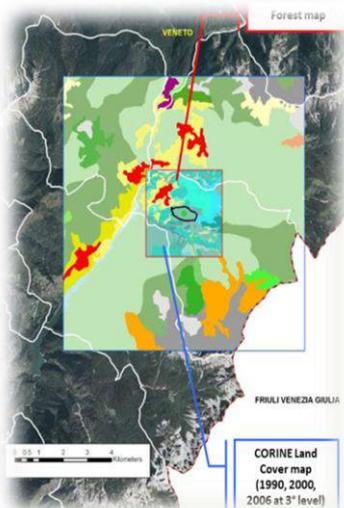


UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
Tuscia



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Classe: L-21 (Scienze della Pianificazione Territoriale, Urbanistica, Paesaggistica e Ambientale)



Drone4Red Garlic



VALLE PELIGNA



DATABASE AGRONOMICO

Elenco terreni coltivati ad Aglio Rosso di Sulmona Stagione Agraria 2015-16



ARSSA
AGRICOLTORI ROMANI S.p.A.

ANALISI CHIMICO-FISICA DI CAMPIONI DI SUOLO

CONFESSIONE: 0/2006 Via Torone, 17
Sede: Chiaromonte-Ambra
Ambito: Via Torone, 17 Sulmona (AQ)
Coordinate: ARS
Protocollo n° 0439120306

Fascicolo: Ricci A. Data rilevazioni: 12/01/2016

Analisi	Metodo	Unità	Risultato	Valore di riferimento
Caratteristiche	Salinità	mg/L	890	franco salino
	Zinco	µg/g	208	
	Argilla	µg/g	103	
pH	ML 101.4	mmol	8.30	acido
Cationi scambiabili	Ca	mg/g	100	molto elevato
	Mg	mg/g	100.4	molto elevato
	K	mg/g	47.0	
C anioni	N	mg/g	27.7	elevato
	P	mg/g	2.82	molto elevato
	S	mg/g	16.32	elevato
Fosforo assimilabile	Ca	mg/g	303	molto elevato
	Mg	mg/g		
	K	mg/g		
Cationi di base	Ca	mg/100g		
	Mg	mg/100g		
	K	mg/100g		
Molici (nutrienti assimilabili)	P	mg/g		
	Mg	mg/g		
	K	mg/g		
Rapporto C/N	0.8	normale		
	0.8	normale		
	0.8	normale		

L'Agente
Illecito o Colpevole del Reato
[Firma]

Sulmona, 24 marzo 2015

Consorzio Produttori Aglio Rosso di Sulmona - via Sella, 6 Sulmona
tel. 079 3309172 - 338 5080901 fax 0864 212187
e mail info@agliorossoadisuilmona.org
P. IVA 07705870665 C.G.I.A.A. n. 128092

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	
SULMONA	20	218	
		220	
		222	
		223	
		224	
	28	337	
		615	
		617	
	30	243	
		616	
		695	
		134	
		128	
		135	
	40	160	
			10
			20
			21
			22
			23
			24
			30
			32
			42
			43
			44
			45
			46
			145
			146
		146	
		277	
		278	
		297	
		309	
		630	
		659	
		958	
		959	
		960	
		961	
		962	
		994	
		996	
		153	
		154	
		158	
		160	
		423	
INTRODACCIA	1	423	
PREZZA	17	762	



DATABASE CLIMATICO

Stazione di Sulmona (AQ)

Altitudine: 400 mslm

Umidità: %

↓ 0.0°C ↑ 0.0°C

Press.: hPa

°C

Vento: km/h

Pioggia: mm

meteonetwork

Stazioni meteorologiche del Centro Agrometeorologico Regionale di Scerni

Legenda

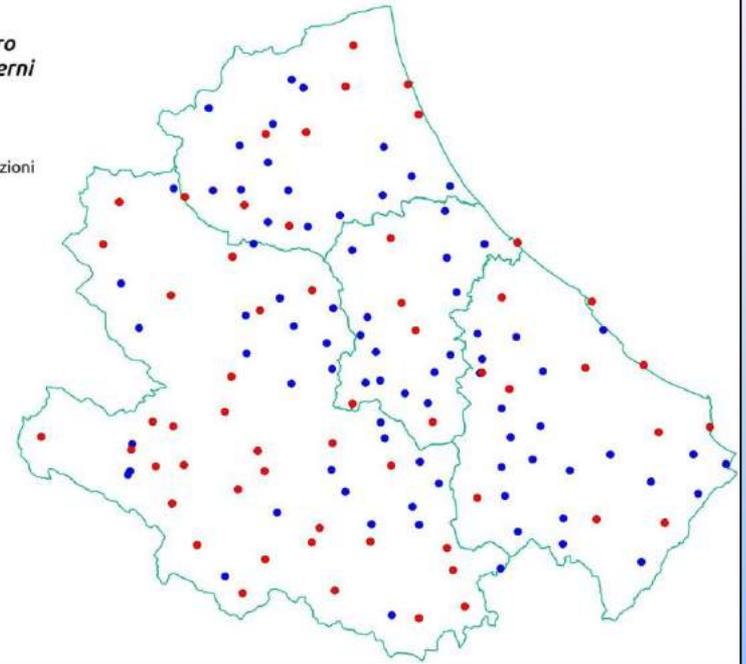
Stazioni per il rilievo di temperature e precipitazioni

Stazioni solo per il rilievo delle precipitazioni

Confini provinciali

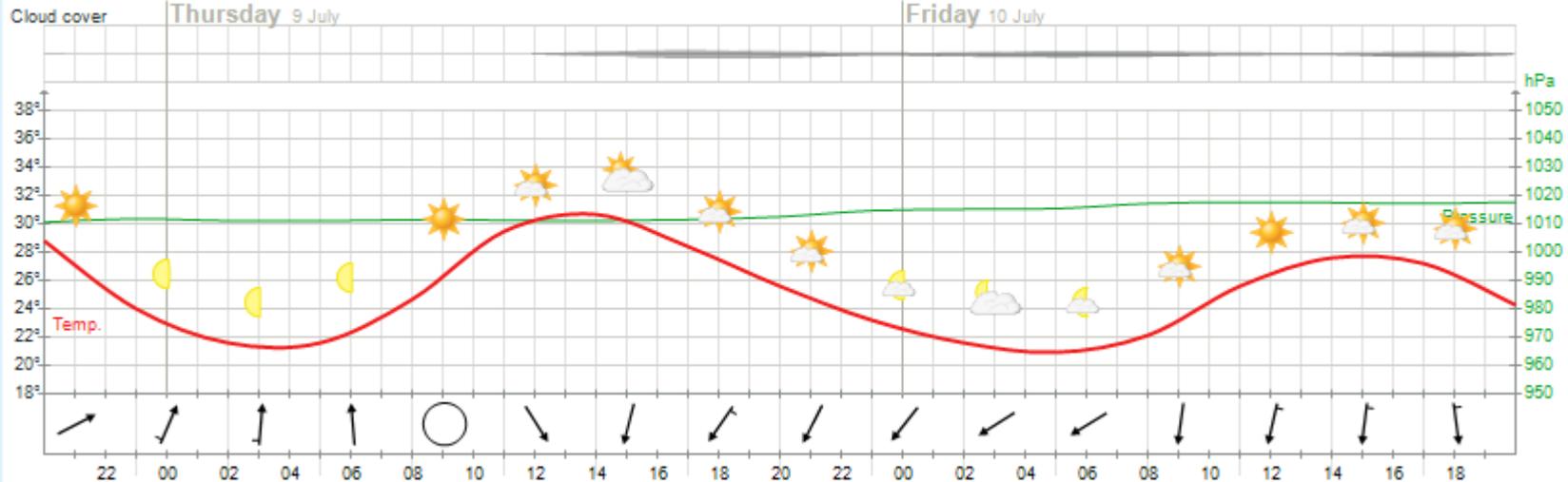
0 20000 40000

Scala 1:800.000

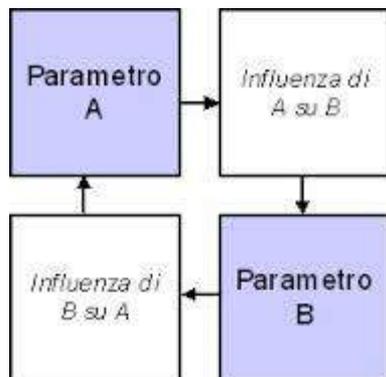


Meteogram for Sulmona, Abruzzo (Italy) Next 48 hours

4R



INDIVIDUAZIONE DEI PARAMETRI CULTURALI



**DISCIPLINARE
DI PRODUZIONE,
CONSERVAZIONE E
COMMERCIALIZZAZIONE
PER LA GESTIONE
INTEGRATA DELL'AGLIO
ROSSO DI SULMONA**

INDICE

1.	TECNICA CULTURALE	
1.1.	Caratteri botanici	pag. 3
1.2.	Esigenze termiche e fotoperiodiche	pag. 4
1.3.	Terreno	pag. 5
1.4.	Avvicendamento	pag. 5
1.5.	Preparazione del terreno	pag. 6
1.6.	Aspetti varietali	pag. 6
1.7.	Impianto	pag. 7
1.7.1.	Preparazione dei bulbilli – seme	pag. 7
1.7.2.	Disinfezione dei bulbilli	pag. 8
1.7.3.	Modalità d'impianto	pag. 8
1.7.4.	Distanze e densità d'impianto	pag. 8
1.7.5.	Epoca d'impianto	pag. 9
1.8.	Esigenze nutritive e concimazione	pag. 9
1.8.1.	Azoto	pag. 10
1.8.2.	Fosforo	pag. 11
1.8.3.	Potassio	pag. 12
1.9.	Esigenze idriche ed irrigazione	pag. 13
2.	DIFESA FITOSANITARIA	
2.1.	Premessa	pag. 13
2.2.	Schede di difesa	pag. 14
2.3.	Schede di difesa biologica	pag. 15
2.4.	Schede di diserbo	pag. 16
3.	RACCOLTA	
3.1.	Raccolta	pag. 16
4.	PROCEDURE PER LAVORAZIONE PRODOTTO FRESCO	
4.1.	Essiccazione	pag. 17
4.2.	Pre lavorazione e valutazione qualitativa	pag. 17
4.3.	Difesa post raccolta	pag. 17
4.4.	Conservazione	pag. 17
4.5.	Selezione e confezionamento	pag. 18
4.6.	Trasporto	pag. 18
5.	NORME COMUNI DI QUALITÀ (REG. CEE N. 2288/97)	
5.1.	Caratteristiche qualitative	pag. 19
5.2.	Disposizioni concernenti la calibrazione	pag. 20
5.3.	Disposizioni generali	pag. 20
5.4.	Disposizioni concernenti la calibrazione	pag. 21
5.5.	Disposizioni concernenti le indicazioni esterne	pag. 22

RILIEVI IN CAMPO

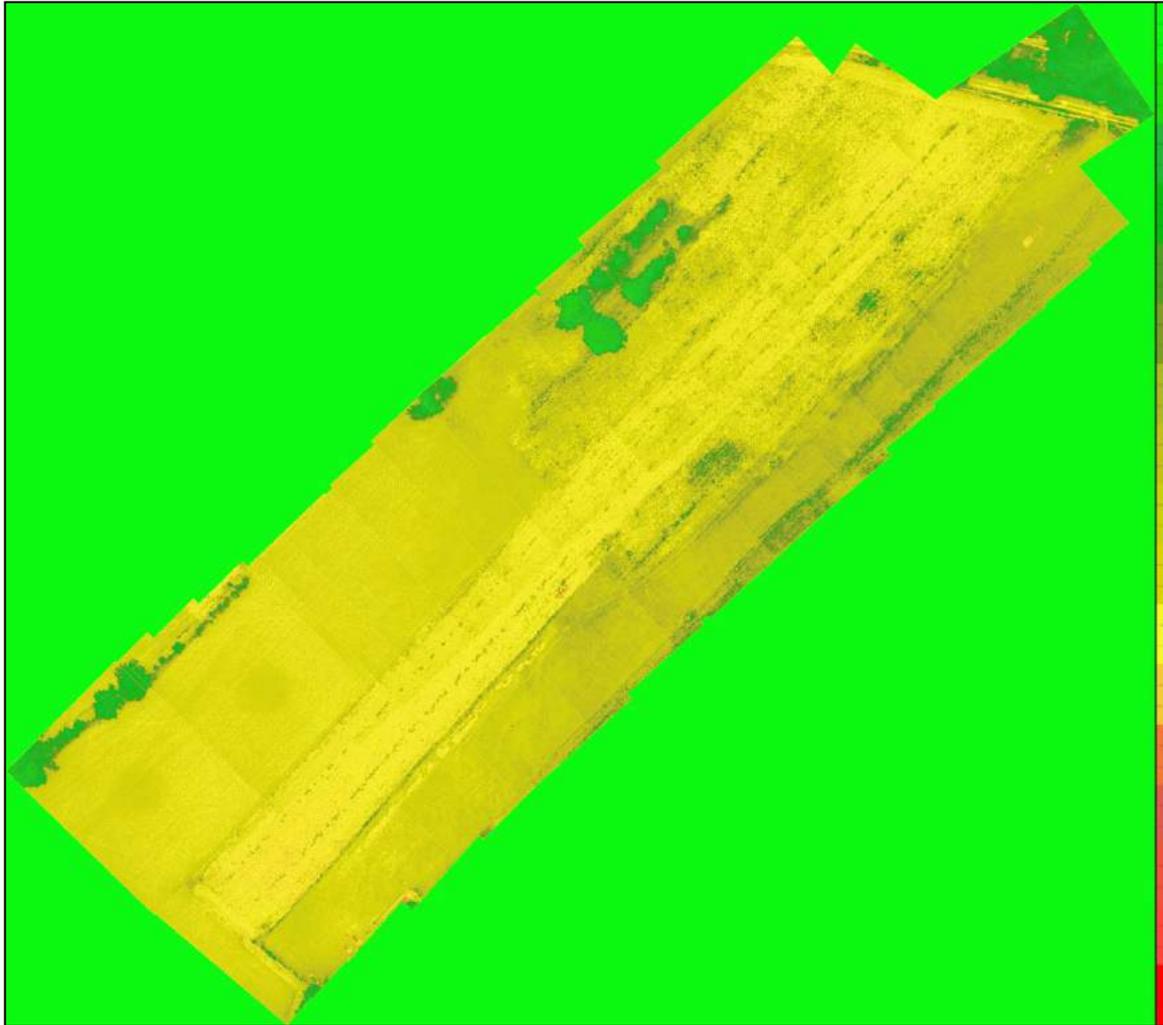
Ground Control Point



Volo del 20 giugno 2015

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)

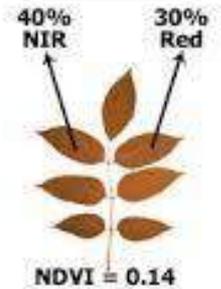
NDVI



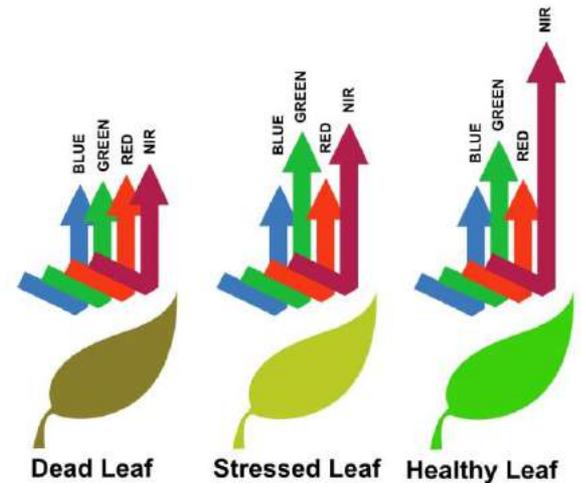
Healthy Vegetation Reflectance



Stressed Vegetation Reflectance

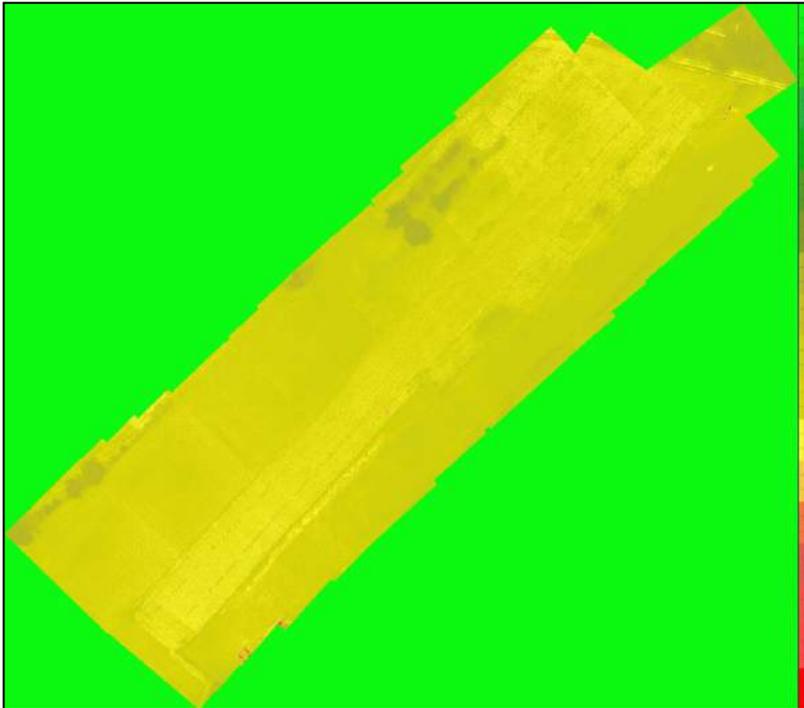


$$\text{NDVI} = \frac{\text{NIR} - \text{Red}}{\text{NIR} + \text{Red}}$$



SAVI (Soil-Adjusted Vegetation Index)

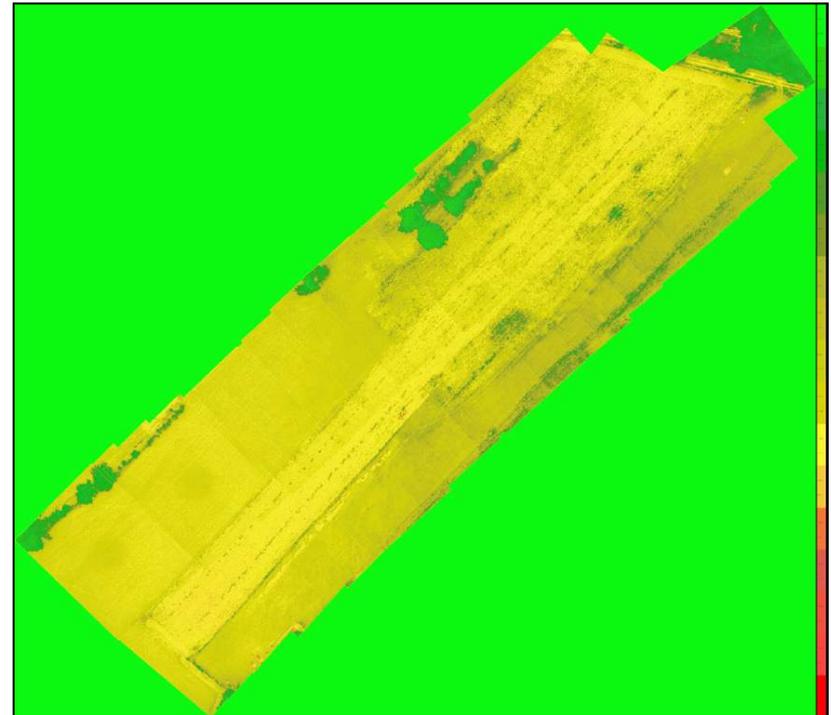
GREEN NDVI



$$\text{GNDVI} = \frac{\text{NIR} - \text{Green}}{\text{NIR} + \text{Green}}$$

Green 550 nm
Red 600-700 nm
NIR 750-1300 nm

SAVI



$$\text{SAVI} = \frac{(\text{NIR} - R)}{(\text{NIR} + R + L)} \times (1 + L)$$

SAVI è stato applicato per ridurre al minimo la luminosità del suolo e le ombre

“COLLABORAZIONE” è la chiave per rispondere alla sfide che ci attendo



COLDIRETTI



Confagricoltura



Confederazione italiana agricoltori

PRODUTTORI AGRICOLI



AGRICOLTURA
DI PRECISIONE

ENTI DI RICERCA

SVILUPPATORI



RINGRAZIAMENTI



In-Asse
Innovative Approach for SuSustainable
environmental Education





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
Tuscia

 **WeDIBAF**
Department for Innovation
in Biological, Agrofood and Forest systems



GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

riccardo.salvati@unitus.it