

Telerilevamento e analisi idrologiche in agricoltura: *Dati satellitari e droni* *per la gestione del rischio idrogeologico collinare*

Sara Cucchiaro^{1,2}

¹Department of Land, Environment, Agriculture and Forestry, University of Padova, Agripolis, Viale dell'Università 16, 35020 Legnaro (PD), Italy

²Department of Agricultural, Food, Environmental and Animal Sciences, University of Udine, Via delle Scienze, 206, 33100 Udine, Italy

Corso di formazione in presenza
Veneto Agricoltura
viale dell'Università 14 – Legnaro (Pd)

24 Febbraio 2023



FEASR



REGIONE DEL VENETO



PSR
VENETO
2014-2020

SfM: dalla teoria al rilievo in campo

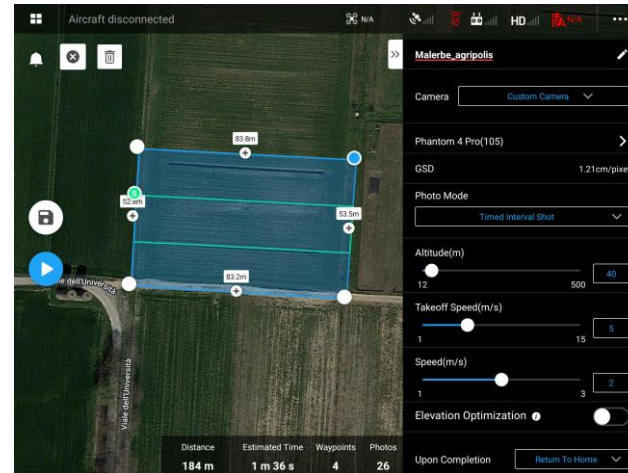
Ricetta

- 1) Pianificazione del rilievo
- 2) Acquisizione delle immagini e misurazione dei target mediante GNSS
- 3) Generazione nuvola di punti con software fotogrammetrici
- 4) Post-processing dei dati
- 5) Analisi degli errori e co-registrazione
- 6) Produzione degli output

Ingredienti

Rilievo di campo

- Area di studio
- Drone con fotocamera
- Controller del drone
- Tablet o PC per la pianificazione del volo
- Punti di controllo a terra
- GNSS topografico



Phantom 4 Pro
Multispettrale RTK



Matrice 210 v2



Ricetta

- 1) Pianificazione del rilievo
- 2) Acquisizione delle immagini e misurazione dei target mediante GNSS
- 3) Generazione nuvola di punti con software fotogrammetrici**

Hardware

PC con ottima scheda grafica



Software

- *Fotogrammetrico*
- *Gestione nuvole di punti*



Metashape

The Metashape logo consists of a stylized, colorful shape above the word "Metashape". The shape is composed of green, blue, and purple gradients, resembling a landscape or a 3D surface. The word "Metashape" is written in a bold, black, sans-serif font.

Ricetta

- 1) Pianificazione del rilievo
- 2) Acquisizione delle immagini e misurazione dei target mediante GNSS
- 3) Generazione nuvola di punti con software fotogrammetrici**


Metashape

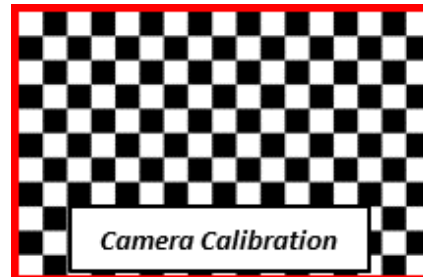


Pre-processing steps



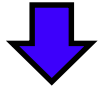
Mascherare gli
oggetti
indesiderati

Pre-calibrazione della
camera RGB



Calibrazione della
**camera
multispettrale**





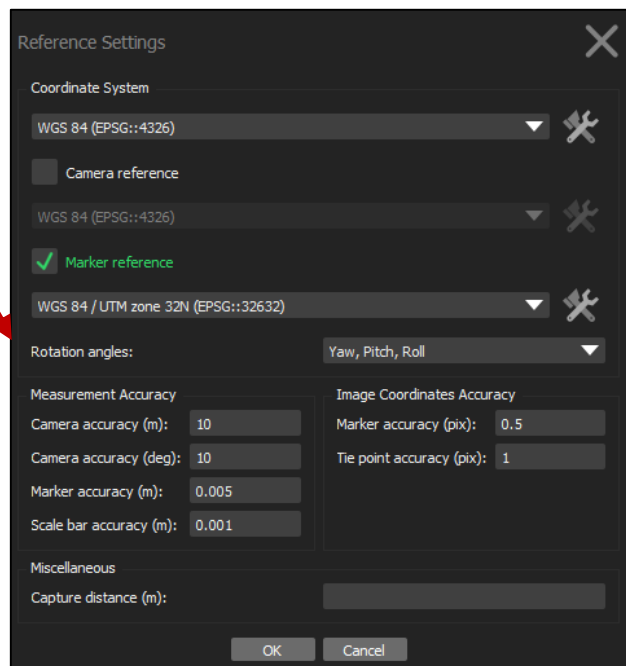
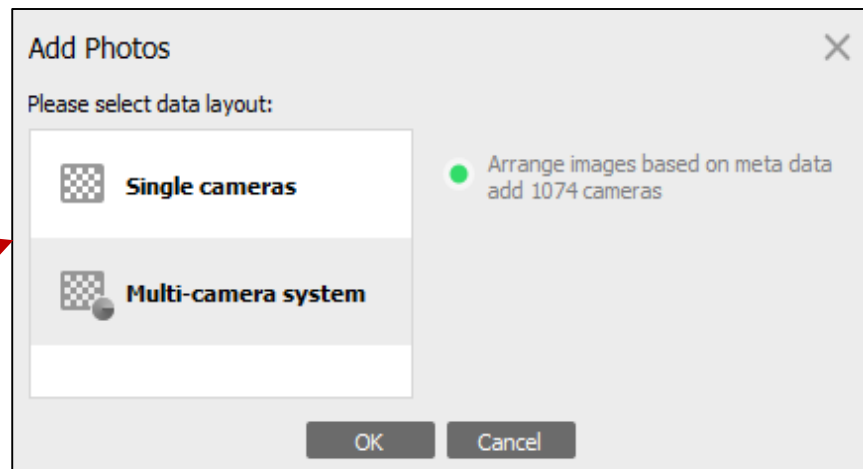
- ***Upload immagini***
- ***Eliminare immagini non volute***
- ***Settare il sistema di coordinate***
- ***Eliminare informazioni sulle coordinate delle immagini acquisite da drone***
- ***Allineare le immagini***
- ***Importare i GCP e scegliere alcuni CP***
- ***Calibrare le immagini sfruttando le informazioni del pannello di calibrazione***
- ***Ri-allineare le immagini***
- ***Ottimizzare la nuvola di punti***
- ***Generare la nuvola densa di punti***
- ***Generare il Tilled Model e Texture***
- ***Generare ortomosaico e DSM***

SfM: workflow con Metashape


Metashape

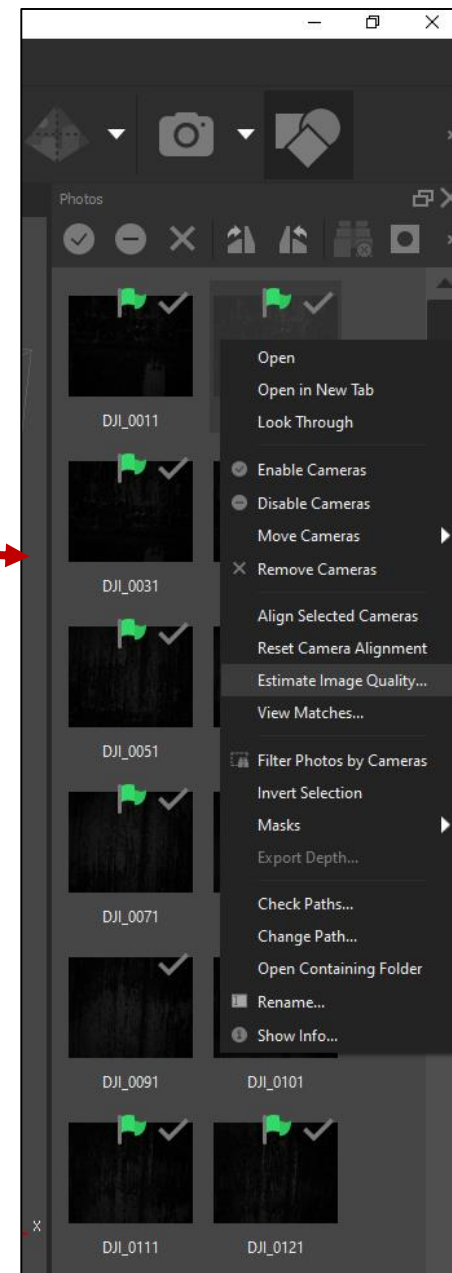
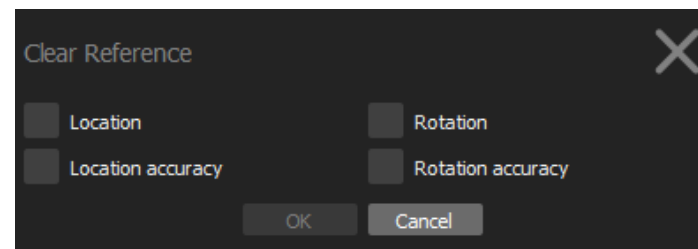


- **Upload immagini**
- **Eliminare immagini non volute**
- **Eliminare informazioni sulle coordinate da drone**
- **Settare il sistema di coordinate**



Cameras	Longitude	Latitude	Altitude (m)	Accuracy
<input checked="" type="checkbox"/> DJI_0011	11.951012	45.347337	90.720001	0.008/0.01
<input checked="" type="checkbox"/> DJI_0021	11.951022	45.347337	90.720001	0.008/0.01
<input checked="" type="checkbox"/> DJI_0031	11.951083	45.347335	90.730003	0.008/0.01
<input checked="" type="checkbox"/> DJI_0041	11.951154	45.347331	90.669998	0.008/0.01

Right-click and select Clear > Clear all



SfM: workflow con Metashape



Workflow

- **Allineare le immagini**
- **Importare i GCP e scegliere alcuni CP**

Import CSV

Coordinate System
RDN2008 / UTM zone 33N (N-E) (EPSG::6708)

Rotation angles: Yaw, Pitch, Roll

Ignore labels Threshold (m): 0.1

Delimiter
 Tab
 Semicolon
 Comma
 Space
 Other:

Combine consecutive delimiters

Columns

Label: 1	Accuracy	<input checked="" type="checkbox"/> Rotation	Accuracy
Easting: 2	8	Yaw: 5	9
Northing: 3	8	Pitch: 6	9
Altitude: 4	8	Roll: 7	9
		Enabled flag: 10	

Start import at row: 2 Items: All

First 20 lines preview:

Label	Easting	Northing	Altitude	Yaw	Pitch
ID	Easting	Northing	Ellip. Hgt.		
12	362462.3012	5099709.761	135.8755		
13	362458.9199	5099718.956	135.8789		
14	362456.4011	5099726.565	135.8395		

OK Cancel



Markers	Easting (m)	Northing (m)	Altitude (m)	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	362474.675500	5099763.320000	137.852000
<input checked="" type="checkbox"/>	2	362460.477900	5099758.068000	137.815600
<input checked="" type="checkbox"/>	3	362468.766300	5099733.436000	137.751500
<input type="checkbox"/>	4	362483.313600	5099738.830000	137.772600
<input checked="" type="checkbox"/>	5	362473.924400	5099743.763000	137.808000

Align Photos

General

Accuracy: High

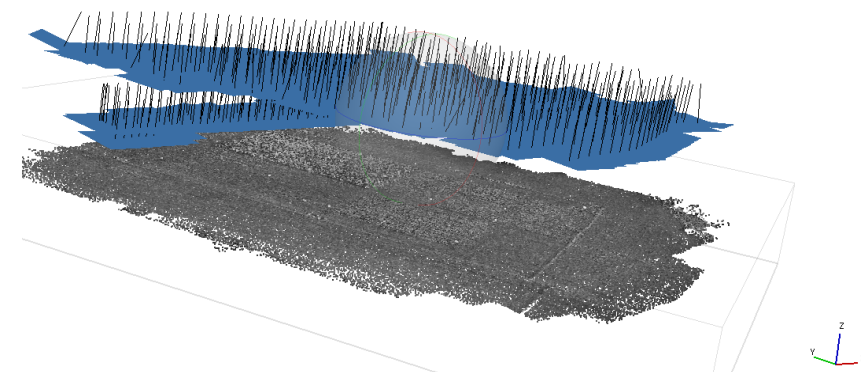
Generic preselection
 Reference preselection
 Reset current alignment

Advanced

Key point limit: 400,000
Tie point limit: 400,000
Apply masks to: None

Adaptive camera model fitting

OK Cancel



SfM: workflow con Metashape


Metashape

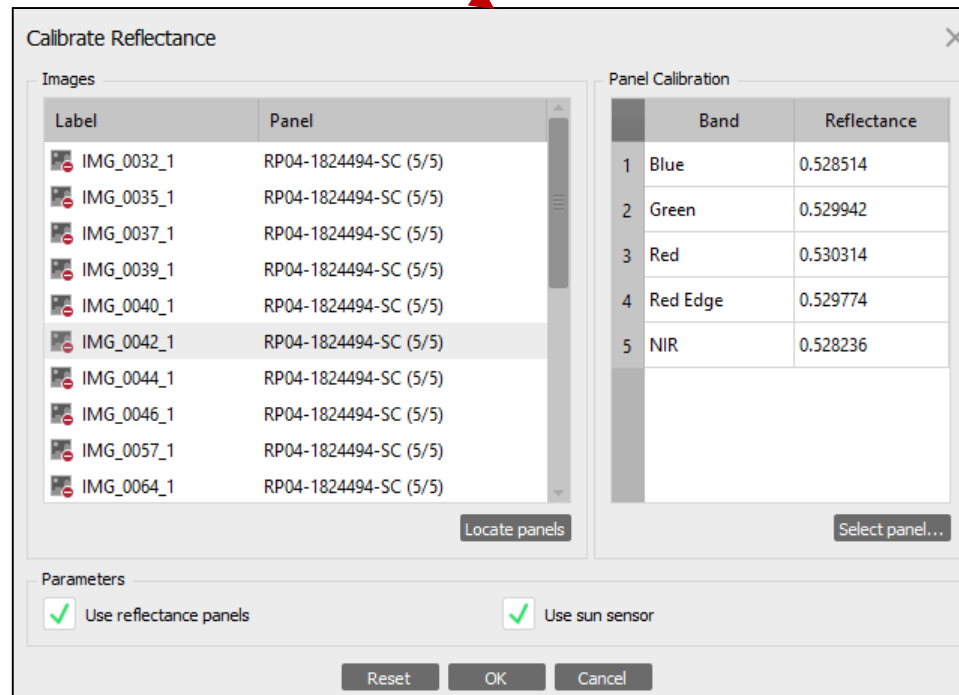


- **Calibrare le immagini sfruttando le informazioni del pannello di calibrazione**
- **Ri-allineare le immagini**



**Camera
multispettrale**

Calibrate Reflectance option. Press "Locate Panels"



Load calibration from CSV file with calibration information for Multi-spectral camera



Check on "Use reflectance panels" and "Use sun sensor" options

SfM: workflow con Metashape


Metashape



- **Ottimizzare la nuvola di punti**

Gradual Selection option



Gradual Selection

Criterion: Image count

Level: 3

2 145

Gradual Selection

Criterion: Reprojection error

Level: 0.99

0.6 0.0

Gradual Selection

Criterion: Reconstruction uncertainty

Level: 10

10.0 0.0

Optimize Camera Alignment

General

Fit f Fit b1
 Fit cx, cy Fit b2
 Fit k1 Fit p1
 Fit k2 Fit p2
 Fit k3 Fit p3
 Fit k4 Fit p4

Advanced

Adaptive camera model fitting
 Estimate tie point covariance

OK Cancel

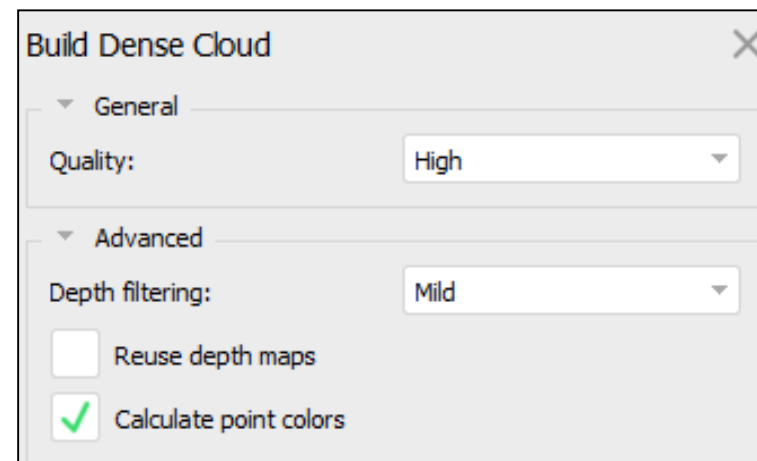
Markers	Easting (m)	Northing (m)	Altitude (m)	Accuracy (m)	Error (m)	Projections	
<input checked="" type="checkbox"/>	11	362474.185800	5099714.017000	137.741400	0.005000	0.030124	20
<input checked="" type="checkbox"/>	12	362462.301200	5099709.761000	137.805500	0.005000	0.010121	21
<input type="checkbox"/>	13	362458.919900	5099718.956000	137.808900	0.005000	0.024916	18
<input checked="" type="checkbox"/>	14	362456.401100	5099726.565000	137.769500	0.005000	0.018568	26
<input type="checkbox"/>	15	362456.863100	5099740.011000	137.860300	0.005000	0.016050	18
<input checked="" type="checkbox"/>	16	362447.386900	5099751.749000	137.847500	0.005000	0.021256	19
Total Error							
Control points					0.020996		
Check points					0.022311		

SfM: workflow con Metashape

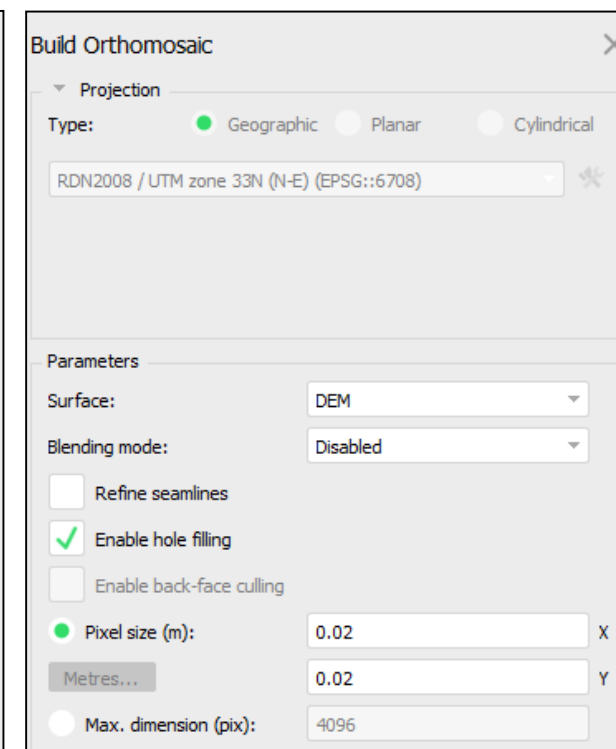
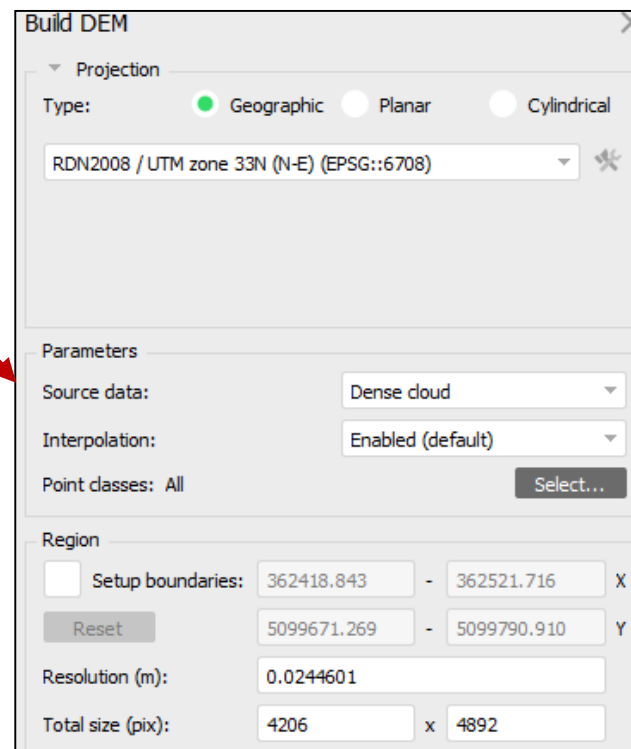
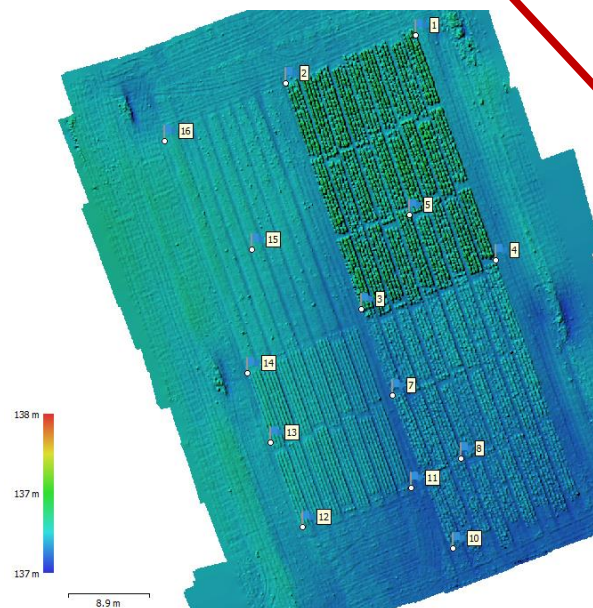


- **Generare la nuvola densa di punti**
- **Generare il Tilled Model e Texture**
- **Generare ortomosaico e DSM**

Workflow



Workflow



SfM: workflow con Metashape

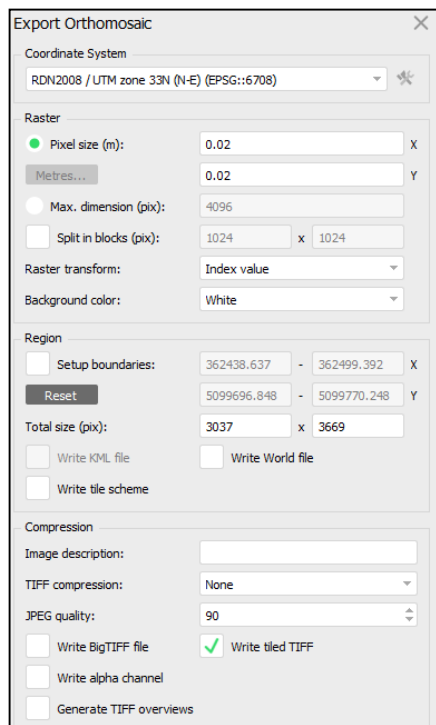


Camera multispettrale

Set Raster Transform option from the **Tools** menu to open **Raster Calculator**

- **Generare ortomosaico e indici**

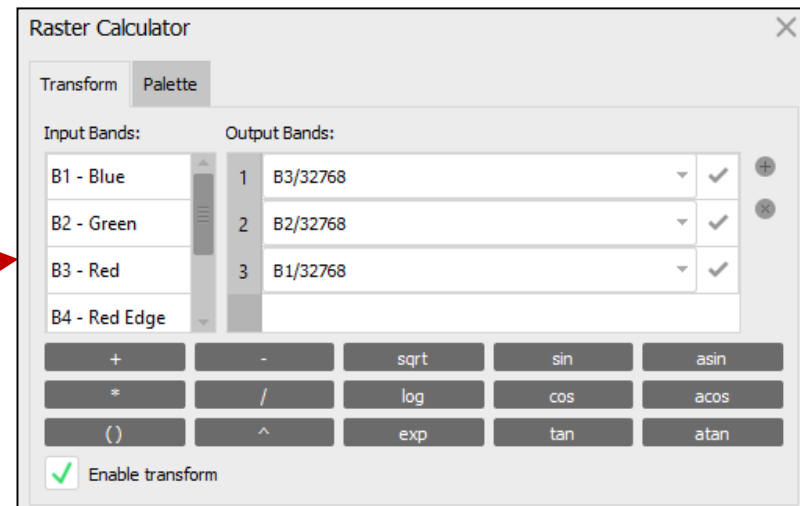
File > Export > **Export Orthomosaic**



Index Value: salva le bande di output definite dalle formule di trasformazione in Raster Calculator.

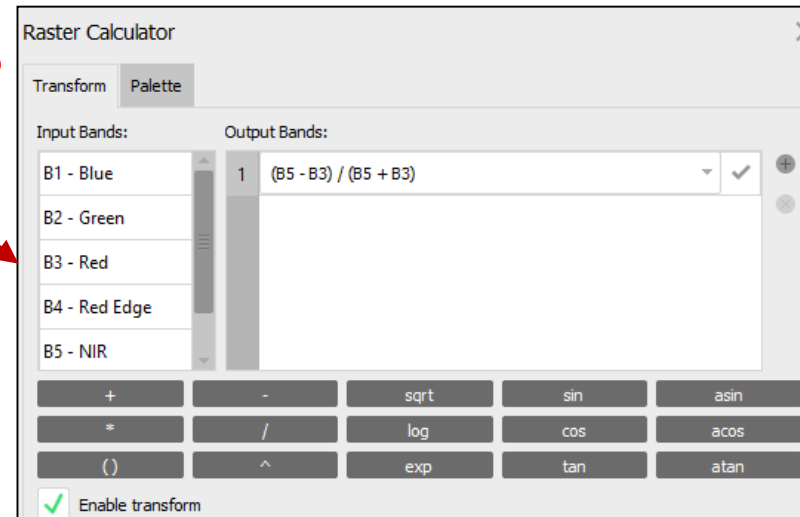
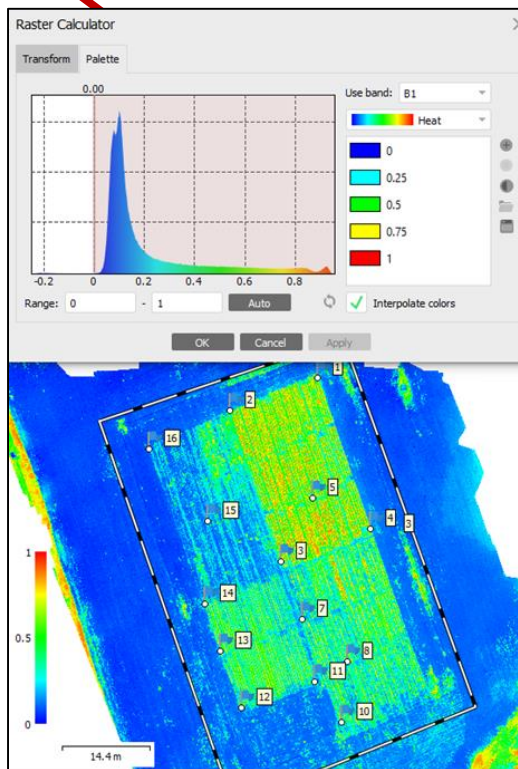
Index Color: salva l'ortomosaico nei colori secondo le impostazioni della Palette in Raster Calculator.

Ortomosaico RGB



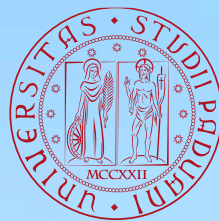
Nel caso in cui sia necessario esportare la riflettanza normalizzata all'intervallo 0:1, è necessario creare le bande di output nella finestra di dialogo «**Calcolatore raster**» e per ognuna di esse inserire la formula che divide il valore di origine per il fattore di normalizzazione (B1/32768; B2/32768; B3/32768).

Ortomosaico NDVI





1222 • 2022
800
ANNI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

TESAF

Grazie



FONDO EUROPEO AGRICOLA PER LO SVILUPPO RURALE: L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI

