



UNIVERSITÀ  
di **VERONA**

Dipartimento  
di **INFORMATICA**

Dipartimento  
di **BIOTECNOLOGIE**

# Confronto tra tecniche ottiche di ricostruzione morfologica finalizzate alla fenotipizzazione e alla rilevazione di stress colturali

XV Giornate Scientifiche SOI



Pisa, 25-27 giugno 2025

Mehran Tarif Hokmabadi<sup>1</sup>, Ashraf Sharifi<sup>1</sup>, Dumitru Scutelnic<sup>1</sup>,  
Elisa Fasani<sup>2</sup>, Davide Quaglia<sup>1</sup>, Claudia Daffara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Informatica,

<sup>2</sup>Dipartimento di Biotecnologie,

Università di Verona, Strada le Grazie, 15, 37134 Verona, Italia



UNIVERSITÀ  
DI PISA



# Ricostruzione di informazioni geometriche mediante tecniche ottiche nel visibile

**Strumenti confrontati:** Phenospex, fotogrammetria mediante 3DFlow Zephyr, PixelLib (segmentazione) +PlantCV (analisi strutturale)

**Piante per i test:** peperone (*Capsicum annum L.*), cavolo (*Brassica oleracea*), barbabietola (*Beta vulgaris*), begonia (*Begonia semperflorens*)

**Errore rispetto a Phenospex:**

Tipo	Zephyr		PixelLib + PlantCV		
	Altezza	Volume	Altezza	Volume	Convex Hull
Peperone 1	-0.91	-58.84	1.39	14.99	25.94
Peperone 2	-3.77	-65.42	2.05	11.63	14.58
Peperone 3	-0.76	-32.16	8.10	6.25	36.47
Cavolo 1	+3.45	+90.09	3.47	0.79	8.51
Cavolo 2	-6.03	+28.13	19.30	20.10	12.11
Cavolo 3	+2.22	+152.24	8.42	45.92	2.25
Barbabietola 1	+1.43	-13.02	n/d	n/d	n/d
Barbabietola 2	+1.03	+97.17	n/d	n/d	n/d
Barbabietola 3	+6.15	+47.96	n/d	n/d	n/d
Begonia bianca	-3.27	+504.95	7.28	25.62	21.43
Begonia rosa	+3.68	+318.13	23.58	15.50	39.45

Metodo	COSTO	PRO	CONTRO
Phenospex	500000 euro	Veloce, automatico, massivo su un numero enorme di piante, ripetibile.	Costoso, necessita di un laboratorio strutturato, necessita di calibrazione (vedi lucido successivo), non portabile fuori dal laboratorio, non gestisce piante ravvicinate.
Zephyr	4000 euro (1400 euro per università e centri di ricerca)	Economico, è sufficiente l'utilizzo della videocamera di uno smartphone, portabile anche all'aperto.	Richiede molte fotografie per singola pianta, non gestisce piante ravvicinate, richiede una pesante elaborazione su PC.
PixelLib + PlantCV	Gratis	Economico, è sufficiente l'utilizzo della videocamera di uno smartphone, bastano poche fotografie per singola pianta, gestisce piante ravvicinate, portabile anche all'aperto.	Non riconosce i fiori e le foglie di colore diverso dal verde (ad es. barbabietola).



# Influenza della luminosità ambientale sulle misure multi-spettrali della PhenospeX

Errore relativo del 17.33 % su NDVI!

Strategie per ridurre l'errore:

- mantenere costanti le condizioni di luce ambientali
- calibrare i dati con un target di riferimento

