Integrazione di termografia da drone e sensoristica plant-based per la valutazione della temperatura della chioma in un mandorleto

Francesco Paciolla[1,*], Alessia Farella[1], Leonardo Conti[1], Vito Ugenti[1], Giuseppe di Leo, Antonella Simini[1], Pasquale Losciale[1], Simone Pascuzzi[1]

[1] Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti (Di.S.S.P.A.), Via Amendola 165/a70126 Bari, Italia .

[*] francesco.paciolla@uniba.it

Gruppo di Lavoro in Sensoristica ed Intelligenza Artificiale in Ortoflorofrutticoltura

II Giornate Tecniche SOI
Bari 10-11 settembre 2026

INTRODUZIONE

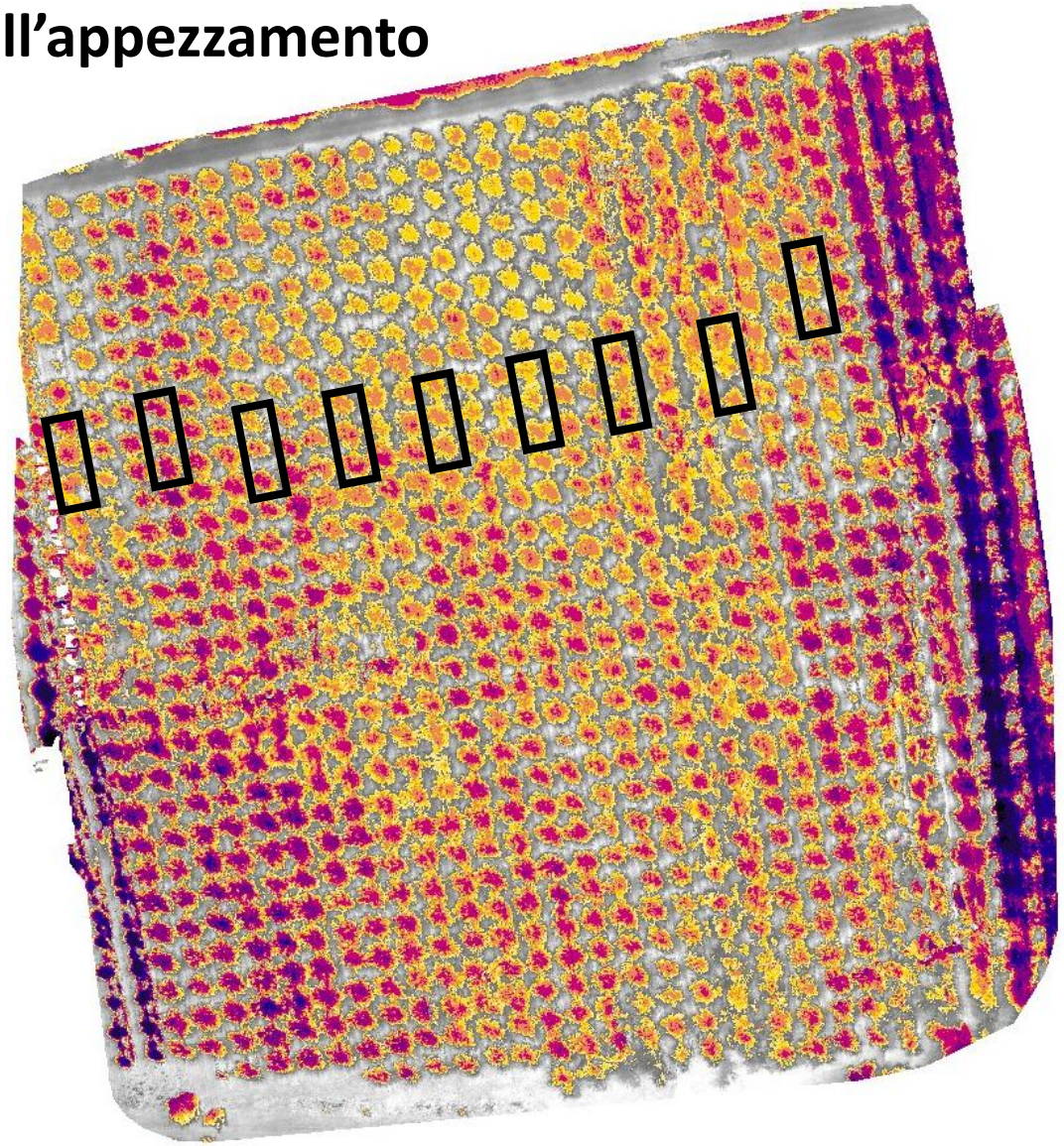
La temperatura della vegetazione può fornire informazioni utili per la valutazione dello stato fisiologico delle colture. L'impiego di droni equipaggiati con termocamere consente di acquisire dati con elevata risoluzione spaziale, superando i limiti delle tradizionali misurazioni manuali, consentendo di individuare aree caratterizzate da condizioni termiche anomale all'interno dell'appezzamento.

MATERIALI E METODI

Il drone DJI Mavic 3T, equipaggiato con termocamera e camera RGB, è stato impiegato per effettuare 8 sorvoli finalizzati alla valutazione della temperatura della chioma (T_{canopy}) in un mandorleto. I dati termici acquisiti sono stati correlati con le misure effettuate su 27 alberi mediante strumentazione plant-based (LI-COR LI-600). Le immagini termiche acquisite da drone sono state successivamente elaborate utilizzando i software Pix4DMapper e QGIS.

RISULTATI

Mappa termica dell'appezzamento



°C	Area [ha]	Area %
40.00		
38.13	0.36	17.67
36.25	0.47	23.25
34.38	0.54	26.61
32.50	0.37	18.50
30.63	0.18	8.80
28.75	0.08	3.96
26.88	0.02	1.14
25.00	0.00	0.07

misure con strumentazione plant-based

RISULTATI

Si è valutata la presenza di relazioni tra le variabili fisiologiche della pianta e i parametri termici:

- ❑ T_{canopy} mostra un'elevata correlazione con T_{leaf} ;
- ❑ T_{canopy} presenta una correlazione moderata con il VPD_{leaf}, evidenziando una buona sensibilità della termografia aerea anche a condizioni microclimatiche locali.
- ❑ Visti gli approcci di misura differenti, la correlazione tra la differenza di temperatura canopy-aria (ΔT) stimata da drone e foglia-aria misurata dallo strumento è bassa (r = 0.18).
- ❑ T_{leaf} e T_{canopy} sono poco correlate alla conduttanza stomatica, confermando che la risposta termica della coltura dipende da molteplici fattori.

CONCLUSIONI

I risultati ottenuti dimostrano che la termografia da drone rappresenta uno strumento efficace per il monitoraggio della temperatura della chioma e per la determinazione di aree caratterizzate da condizioni termiche anomale all'interno dell'appezzamento.
L'integrazione dei due approcci (remoto e plant-based) è necessaria per garantire un monitoraggio a 360°.