

ESPERIENZE DI TECNICHE DI IRRIGAZIONE DEFICITARIA

VALUTARE GLI EVENTUALI EFFETTI DI STRESS IDRICO ASSOCIATO ALL'UTILIZZO DI TECNICHE DI IRRIGAZIONE DEFICITARIA SIA SULLE COLTURE, SIA SULLE DINAMICHE IDRICHE DEL SUOLO È L'OBIETTIVO DI ALCUNE ESPERIENZE CONDOTTE DALL'UNIVERSITÀ DI CATANIA IN COLLABORAZIONE CON IL CREA E ACM IN SICILIA. BUONI I RISULTATI OTTENUTI.

Dal 2010 è in corso una collaborazione scientifica tra i ricercatori del Dipartimento di Agricoltura, alimentazione, ambiente (Di3A) dell'Università di Catania e del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (Crea) sezione Centro di ricerca per l'agrumicoltura e le colture mediterranee (Acm) di Acireale, con l'obiettivo di valutare gli eventuali effetti di stress idrico associato all'utilizzo di tecniche di irrigazione deficitaria, sia sulle colture (aspetti quali-quantitativi), sia sulle dinamiche idriche del suolo.

Disegno sperimentale e dinamiche idriche del suolo

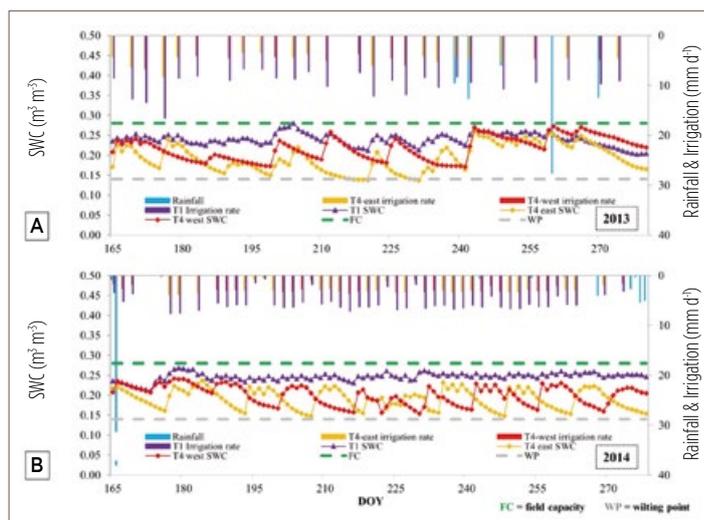
L'area in studio ricade in un'azienda sperimentale situata nella Sicilia orientale e gestita dal Crea-Acm. Piante di arancio Tarocco Sciarra C1882 innestate su Citrange Carrizo [Poncirus trifoliata (L.) Raf. X Citrus sinensis (L.) Osbeck] sono impiantate con sesto di 6x4 m. Il sito presenta condizioni climatiche mediterranee tipiche di un regime semi-arido. Il sito è dotato di una stazione climatica per la stima dell'evapotraspirazione di riferimento (ET_0), mediante l'approccio FAO-56. I volumi irrigui applicati *in situ* sono calcolati in funzione dell' ET_c , di opportuni fattori di localizzazione e coefficienti correttivi relativi alle prestazioni del sistema di distribuzione. Tra i trattamenti irrigui posti a confronto vi sono:

- il controllo (T1), al quale è somministrato un volume irriguo corrispondente al 100% dell' ET_c
- la *partial root-zone drying* (PRD, T4) a cui è somministrato il 50% dell' ET_c , alternativamente sulle due parti in cui è suddiviso l'apparato radicale.

T1 e T4 impiegano sistemi di irrigazione a goccia utilizzando due condotte irrigue per ogni fila di alberi, caratterizzate dalla presenza di irrigatori da 4 l/h, distanti

FIG. 1
TECNICHE DI
IRRIGAZIONE
DEFICITARIA

Produzione, qualità ed efficienza d'uso dell'acqua per T1 e T4 durante le stagioni irrigue 2013 e 2014.



0.6 m l'un dall'altro. Le condotte irrigue di T1 sono posizionate in superficie vicino al tronco, quelle di T4 sono posizionate sui lati opposti del tronco (est-ovest). I dettagli delle caratteristiche tessiture e idrauliche del suolo dell'area in studio sono riportate in Consoli et al. (2014, 2017). Le dinamiche idriche del suolo sono monitorate in situ mediante appositi sensori posizionati nel profilo di suolo ad una profondità di 0.30 m dalla superficie. In T4, i sensori sono posizionati in prossimità di entrambe le condotte irrigue che costituiscono il sistema PRD (est-ovest).

Indicatori fisiologici e parametri qualitativi e produttivi

Gli effetti dell'applicazione dei trattamenti T1 e T4 sono valutati sulla base del monitoraggio di indicatori fisiologici, ritenuti significativi delle condizioni di stress da carenza idrica per le piante in studio, e in particolare: potenziale idrico fogliare (Ψ_{stem}); conduttanza stomatica (g_s); indice di area fogliare (LAI) e radiazione fotosinteticamente attiva (PAR). Inoltre, alcune piante dei trattamenti T1 e T4 sono munite di

sensori di *sap flow* (metodo HPV) per la stima della traspirazione colturale. Gli effetti dell'insorgenza di condizioni di stress idrico sono valutati anche sui parametri qualitativi (acidità titolabile, TA; solidi solubili totali, TSS, indice di maturità, MI) e produttivi (produzione totale, peso dei frutti) delle piante e determinati presso i laboratori del Crea-Acm. L'efficienza di uso dell'acqua (WUE) è calcolata come il rapporto tra la produzione e la dose irrigua somministrata.

Attività di ricerca del Di3A e Crea-Acm

Nel corso dell'attività di ricerca sono stati messi a punto protocolli di monitoraggio al fine di individuare eventuali differenze nelle caratteristiche fisiologiche, produttive, qualitative delle piante irrigate con tecnica PRD, rispetto al controllo ben irrigato (T1). In questo contributo si riportano i risultati nell'adozione del trattamento T4 durante le stagioni irrigue 2013 e 2014 (Consoli et al., 2017). Le condizioni climatiche di sito nei periodi di riferimento (giugno-ottobre) sono state simili, con valori di pioggia

cumulata inferiori ai 70 mm e valori di ET_0 di circa 730 mm.

Nel 2013, l'apporto irriguo è stato di 259.4 mm per la tesi T1 e di 109.2 mm per la tesi T4, con un risparmio idrico, in quest'ultimo caso pari al 57.9%.

Nel 2014, alle tesi T1 e T4 sono stati distribuiti, rispettivamente, 266.3 mm e 110.6 mm, con un risparmio idrico, nel caso del regime deficitario, del 58.5%. Le dinamiche idriche del suolo di T1 e T4 sono riportate in *figura 1* (a, b).

In T1, l'umidità del suolo è rimasta nei limiti della capacità di campo, mentre in T4 è evidente l'alternanza umettamento-essiccazione tipica del regime PRD.

I risultati del monitoraggio fisiologico condotto sulle piante di arancio di T1 e T4 sono riportati nella *figura 2* (a, d).

I risultati delle analisi effettuate sui frutti prelevati negli stessi trattamenti in termini dei parametri produttivi e qualitativi sono riportati in *tabella 1*. In generale, i risultati evidenziano che il risparmio idrico conseguito in T4 non è causa di significative differenze fisiologiche delle diverse piante monitorate, ciò sia in termini di stato idrico della pianta, sia di resistenza offerta ai flussi traspirativi (dati non mostrati qui), con effetti positivi anche sulla WUE.

Le attività di ricerca future integreranno ai protocolli sperimentali già collaudati anche l'introduzione di tecniche innovative per la determinazione dell' ET_c *in situ* e applicazioni di metodi geoelettrici per la valutazione delle interazioni suolo-radice delle colture in studio. Tali attività di ricerca proseguiranno all'interno dei programmi di ricerca internazionale EranetMed (*Water Saving in Agriculture: technological developments for the sustainable management of limited water resources in the Mediterranean area*, Wasa) e Era-Net Cofund WaterWorks 2014 (*Innovative Remote and ground sensors, data and tools Into a Decision support system for Agriculture water magement*, Irida) in cui i ricercatori del Di3A e Crea-Acm sono attualmente coinvolti.

Giuseppe Luigi Cirelli¹, Salvatore Barbagallo¹, Simona Consoli¹, Daniela Vanella¹, Fiorella Stagno², Giancarlo Rocuzzo²

1. Dipartimento di Agricoltura, alimentazione, ambiente (Di3A), Università degli Studi di Catania

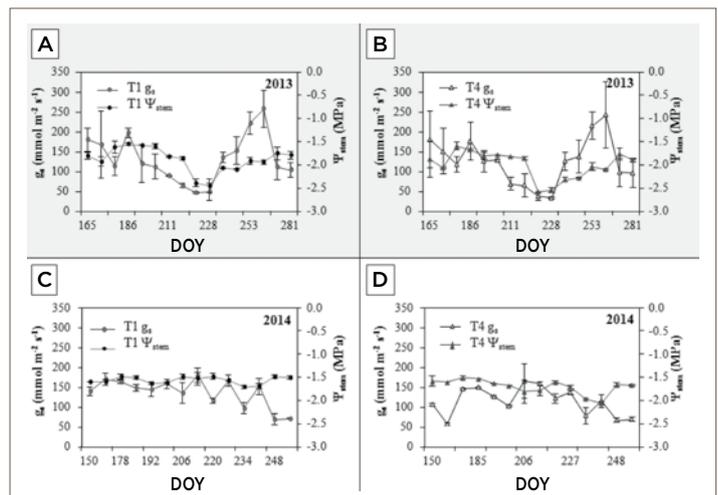
2. Centro di ricerca per l'agrumicoltura e le colture mediterranee (Acm), Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (Crea)



FOTO: M. COSTA - FICOR, CC

FIG. 2
TECNICHE DI IRRIGAZIONE DEFICITARIA

Valori misurati di potenziale xilematico e conduttanza stomatica per le foglie di T1 (a - c) e T4 (b - d) nelle stagioni irrigue 2013 e 2014.



TAB. 1
TECNICHE DI IRRIGAZIONE DEFICITARIA

Produzione, qualità ed efficienza d'uso dell'acqua per T1 e T4 durante le stagioni irrigue 2013 e 2014.

Anno	Trattamento	Produzione (t/ha)	Peso frutti (g)	TA (g/L)	TSS (°Brix)	MI	WUE (kg/ha/mm)
2013	T1	10,0	261,0	1,4	11,5	8,4	3,8
	T4	12,7	236,0	1,4	12,3	8,7	11,6
analisi di varianza		ns	***	ns	***	ns	**
2014	T1	21,1	293,0	1,2	10,5	8,6	7,9
	T4	23,4	248,0	1,5	11,7	8,4	21,2
analisi di varianza		ns	*	ns	*	ns	**

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Consoli S., Stagno F., Rocuzzo G., Cirelli G., Intrigliolo F. (2014). *Sustainable management of limited water resources in a young orange orchard*. Agricultural Water Management, Vol. 132, pp. 60-68

Consoli S., Stagno F., Vanella D., Boaga J., Cassiani G., Rocuzzo G. (2017). *Partial root-zone drying irrigation in orange orchards: effects on water use and crop production characteristics*. Journal Agronomy 82: 190 - 202