



## Fluidi termochimici nell'agricoltura in serra

### Metodi per controllare l'umidità nelle colture in serra

La traspirazione delle colture produce vapore acqueo all'interno delle serre che necessitano di essere deumidificate per mantenere un'umidità adeguata <sup>1</sup>. I principali metodi di controllo dell'umidità utilizzati nelle serre sono la ventilazione, il riscaldamento, la condensazione su superfici fredde e l'assorbimento da parte di materiali igroscopici <sup>2</sup>. Nelle serre delle regioni calde, come i paesi mediterranei, la ventilazione è il metodo più utilizzato per via del suo basso costo. Nei climi più freddi, come l'Europa continentale, i sistemi di riscaldamento vengono utilizzati per ridurre l'umidità relativa aumentando la temperatura dell'aria, ma senza modificare l'umidità assoluta.



L'utilizzo di scambiatori di calore a superfici fredde per la deumidificazione consente di catturare e riutilizzare il calore latente rilasciato in condensazione<sup>2</sup>. Una pompa di calore può essere utilizzata come deumidificatore per prevenire la formazione di condensa sulle coltivazioni<sup>3</sup>. Nelle zone fredde, l'uso di una pompa di calore può ridurre di 3-8 volte l'energia consumata dalla deumidificazione sfiato-riscaldamento<sup>3</sup> e aumentare di 2-3 volte il coefficiente di prestazione dei tradizionali sistemi di climatizzazione<sup>4</sup>.

L'utilizzo di soluzioni saline fluide igroscopiche (denominate fluido termochimico, TCF) consente inoltre di ridurre l'umidità assoluta dell'aria mediante assorbimento del vapore e convertire il calore latente di condensazione in calore sensibile utilizzato per il riscaldamento della serra <sup>2</sup>. La differenza di umidità assoluta tra l'aria all'interno della serra e quella esterna è il principale fattore che influenza la deumidificazione dell'essiccante<sup>4</sup>. L'assorbimento del vapore acqueo su gel di silice, polvere di carbone attivo e fibra di carbone attivo può essere utilizzato per il controllo del clima con il sistema di condizionamento dell'aria ad energia solare<sup>5</sup>. Una soluzione acquosa di cloruro di magnesio ( $MgCl_2$ ) è stata utilizzata nel progetto TheGreefa (miglior rapporto prestazioni/costo) per il controllo dell'aria nelle serre.

<sup>1</sup> Ali A., Ishaque K., Lashin A. y Al Arifi N., 2017. Modeling of a liquid desiccant dehumidification system for close type greenhouse cultivation. *Energy*, **118**: 578-589. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.10.069>

<sup>2</sup> Amani M., Foroushani S., Sultan M., Bahrami M., 2020. Comprehensive review on dehumidification strategies for agricultural greenhouse applications. *Applied Thermal Engineering*, **181**: 115979. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2020.115979>

<sup>3</sup> Chantoiseau E., Migeon C., Chasseriaux G., Bournet P.E., 2016. Heat-pump dehumidifier as an efficient device to prevent condensation in horticultural greenhouses. *Biosystems Engineering*, **142**: 27-41. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2015.11.011>

Sultan M., Miyazaki T., Saha B.B., Koyama S., 2016. Steady-state investigation of water vapor adsorption for thermally driven adsorption based greenhouse air-conditioning system. *Renewable Energy*, **86**: 785-795. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.09.015>

<sup>4</sup> Ge F. y Wang C., 2020. Exergy analysis of dehumidification systems: A comparison between the condensing dehumidification and the desiccant wheel dehumidification. *Energy Conversion and Management*, **224**, 113343. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2020.113343>



**Il Progetto TheGreeFa ha ricevuto finanziamenti dal programma di ricerca e innovazione Horizon 2020 dell'Unione europea nell'ambito della convenzione di sovvenzione No 101000801.**

The sole responsibility of this publication lies with the authors. The European Commission and the Research Executive Agency is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.