

Precision irrigation for water conservation.

Water scarcity is a growing concern for sustainable agriculture worldwide (Seo et al., 2008). About a third of the population in developing countries is likely to experience severe water scarcity by the year 2025 (Molden et al., 2001). Many nations have attempted to reform their water management systems by improving their irrigation systems (Johnson et al., 1995; Meinzen-Dick et al., 2002).

Under a scenario of reduced water availability, increasing competition for water, increasing drought frequency and uncertainties associated with a changing climate, Europe's irrigated agriculture sector needs to produce more with less water (Monaghan et al., 2013).

Irrigation is defined as the application of water to soil through different types of systems to supply the moisture essential for plant growth. Irrigation plays a vital role in increasing crop yields and stabilizing production. Although, irrigation systems are designed to provide a fairly uniformity of water application, considerable variation in crops production still exist, which is often attributed to spatial variability in soil water holding capacity and related nutrient availability.

This variability can be managed and economic benefit can be obtained. Precision irrigation or site-specific variable-rate irrigation can be defined as the ability to vary water application depths spatially across the field to match the specific soil, crop and other conditions in unique zones within a field.

The key steps in a precision irrigation system are:

1. **Data acquisition:** precision irrigation requires sampling, mapping, analysis and management of production areas taking into consideration the spatial and temporal variability of soil and crop. Many sensors (proximal and remote) are available to measure the various components of the soil-crop-atmosphere continuum.
2. **Interpretation:** the collected data has to be interpreted and analysed at the appropriate scale and frequency.
3. **Control:** it is essential to reallocate inputs (the application rate of water or the application time) and adjust irrigation management at appropriate temporal and spatial scales.
4. **Evaluation:** it is an important step to measure the technical, agronomic and economic performance of the irrigation system to provide feedback and improvement.

L'irrigazione di precisione per il risparmio idrico

La scarsità dell'acqua è una preoccupazione crescente per l'agricoltura sostenibile a livello mondiale (Seo et al., 2008). È probabile che entro il 2025, in circa un terzo della popolazione dei paesi in via di sviluppo si verifichino gravi problemi di scarsità d'acqua (Molden et al., 2001). Molte nazioni hanno tentato di riformare i loro sistemi di gestione dell'acqua attraverso il miglioramento dei sistemi di irrigazione (Johnson et al, 1995; Meinzen-Dick et al., 2002).

In uno scenario di riduzione della disponibilità di acqua, di una crescente competizione per l'acqua, di un aumento della frequenza di eventi siccitosi e della incertezza associata ad un clima che cambia, l'agricoltura irrigua europea ha bisogno di produrre di più con meno acqua (Monaghan et al., 2013).

L'irrigazione consiste nel fornire acqua al suolo attraverso diversi tipi di sistemi irrigui per mantenere in esso il livello di umidità necessario per la crescita delle piante. L'irrigazione svolge un ruolo fondamentale per aumentare le rese delle colture e stabilizzare la produzione. Sebbene, i sistemi di irrigazione siano progettati per fornire una erogazione dell'acqua abbastanza uniforme, è possibile che ci sia una notevole variazione della resa delle colture, che è spesso attribuita alla variabilità spaziale della riserva utile in acqua del suolo e della disponibilità di elementi nutritivi.

Questa variabilità può essere gestita e portare benefici economici. L'irrigazione di precisione (detta anche irrigazione sito specifica a volume variabile) consiste nel variare spazialmente il volume di adacquamento in relazione alle proprietà specifiche del suolo, delle colture e di altre condizioni particolari di zone isolate all'interno della superficie aziendale.

I punti chiave di un sistema di irrigazione di precisione sono:

1. **Acquisizione dei dati:** l'irrigazione di precisione richiede il campionamento, la mappatura, l'analisi e la gestione delle diverse zone di produzione, tenendo conto della variabilità spaziale e temporale del suolo e delle colture. Molti tipi di sensori (prossimali e remoti) sono disponibili per misurare le componenti del sistema continuo suolo-coltura-atmosfera.
2. **Interpretazione:** i dati raccolti devono essere interpretati ed analizzati alla scala e alla frequenza appropriate.
3. **Controllo:** è indispensabile riallocare gli input produttivi (volumi di adacquamento o la durata di erogazione dell'acqua) e regolare la gestione dell'irrigazione alle scale temporali e spaziali appropriate.
4. **Valutazione:** si tratta di un punto importante per misurare le prestazioni tecniche, agronomiche ed economiche del sistema di irrigazione per fornire feedback e miglioramenti.