



REGIONE DEL VENETO



FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE: L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI

Iniziativa finanziata dal Programma di sviluppo rurale per il Veneto 2014-2020 – Misura 16 “Cooperazione” – DGR 736 del 28 maggio 2018

## METODI INNOVATIVI PER LA VALUTAZIONE DEL FABBISOGNO IRRIGUO DELLE PIANTE.

### Il sistema IRRISmart. Attività del primo anno

L'obiettivo primario del progetto PROINOS consiste nella diffusione nella zona veneta della DOC Prosecco di metodi produttivi sostenibili per la conduzione del vigneto al fine di ridurre l'impatto della coltivazione sulle risorse idriche, dal punto di vista qualitativo (minore percolazione di nutrienti e altri inquinanti) e quantitativo (minore consumo di acqua).

Il Work Package 3 del progetto PROINOS è dedicato alla dimostrazione dell'efficacia di strumenti innovativi per la stima del fabbisogno irriguo della vite in condizioni ambientali reali. La corretta stima del fabbisogno consente infatti di dosare la distribuzione dell'acqua di irrigazione, evitando fenomeni di lisciviazione che possono veicolare i fertilizzanti (soprattutto azotati) e gli agrofarmaci verso le falde acquifere. Inoltre, la gestione appropriata dello stress idrico può costituire, in particolari situazioni, uno strumento per migliorare la qualità dell'uva.

Lo strumento adottato dal progetto per migliorare la gestione idrica del vigneto è costituito dal sistema IRRISmart ([www.irrismart.it](http://www.irrismart.it)) prodotto dalla società Informatica Ambientale, che utilizza modelli matematici di bilancio idrico accoppiati a sensori di campo per identificare le necessità idriche della vite e suggerire il corretto apporto irriguo su scala temporale oraria.

IRRISmart si basa su continue misurazioni di parametri climatici e di contenuto idrico del suolo ad intervalli temporali prestabiliti e nei punti rappresentativi della tessitura dei terreni aziendali trasmettendoli su piattaforma cloud tramite l'innovativa tecnologia LP-WAN.

Il sistema valuta il fabbisogno irriguo del vigneto grazie ai modelli matematici integrati e lo comunica in forma semplificata al tecnico o al viticoltore tramite differenti media, fornendo così una solida base conoscitiva per supportare le decisioni relative all'irrigazione (DSS – *Decision Support System*).

### DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' SVOLTE

Le attività svolte durante il primo anno di attività sono consistite in:

- valutazione delle condizioni ambientali, preparazione del sistema e installazione dell'hardware;
- monitoraggio dei dati per il set-up dei modelli.

L'implementazione del sistema è stata effettuata presso tre aziende viticole associate alla Cantina Sociale di Orsago (TV), capofila del progetto, aventi caratteristiche irrigue differenti:

- Azienda 1, nel territorio di Cordignano, con giacitura pianeggiante e irrigazione esclusivamente di soccorso tramite irrigatore semovente (rotolone);
- Azienda 2, nel territorio di Godega di Sant'Urbano, con giacitura pianeggiante dotata di impianto di microirrigazione (2 gocciolatori per pianta posti sotto alla chioma);
- Azienda agricola 3, nel territorio di San Pietro di Feletto, in zona collinare dotata di impianto di microirrigazione (2 gocciolatori per pianta posti sotto alla chioma).

Prima dell'installazione dell'hardware sono state valutate le condizioni ambientali dei terreni aziendali per la precisa collocazione dei sensori attraverso l'identificazione delle aree omogenee dal punto di vista climatico, pedologico e morfologico. Ad ogni area omogenea identificata è stato associato un gruppo sensori (trasmettitore LP-WAN e due sensori di umidità del suolo) che fornisce informazioni in tempo reale sul contenuto idrico della porzione di suolo interessata dalle radici e, indirettamente, sullo stato idrico della pianta.

Per ogni area omogenea identificata, sono stati prelevati ed inviati ad un laboratorio accreditato alcuni campioni di terra per la determinazione dei parametri idrologici del suolo utili alla configurazione del modello di bilancio idrico e per la determinazione del contenuto idrico tipico del terreno.

Poiché le piante, per acquisire l'acqua dal suolo, esercitano pressioni via via maggiori all'avvicinarsi al punto di appassimento, si stabilisce un limite critico di umidità sotto il quale la pianta manifesta segni di sofferenza dovuti al deficit idrico. Questo limite dipende dalla specie: in generale, per le colture più esigenti, è pari al 70-80% dell'acqua utile, per le colture mediamente esigenti è pari al 60-70%, mentre per quelle più resistenti è pari al 40-50%. La vite ricade tra le specie più resistenti, infatti, il limite critico di umidità impostato nelle simulazioni in questo progetto è pari al 40% dell'acqua utile.

La misurazione dell'umidità del suolo viene effettuata tramite differenti sensori e i dati raccolti alimentano i modelli matematici di bilancio idrico. Per ciascun punto di rilevazione sono installati due sensori METER HS10 a profondità diversa. Quello superficiale (15 cm dal piano campagna) rileva gli eventi irrigui o le precipitazioni, mentre quello più profondo (in posizione dipendente dalla profondità dello strato radicale principale) determina il contenuto idrico del suolo (Figura 1).

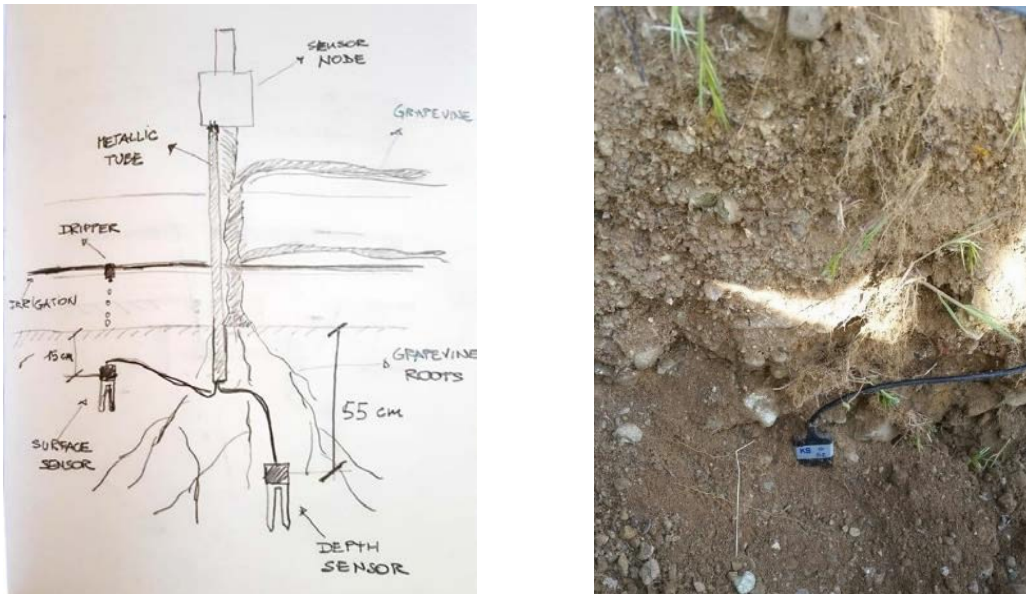


Figura 1 – Schema di posizionamento del gruppo sensori e interrimento del sensore di umidità del suolo.

#### INSTALLAZIONE E ANALISI DATI AZIENDALI

I terreni nell'azienda 1, situati nel territorio del comune di Cordignano (TV), occupano una superficie di circa 8,3 ha e le varietà coltivate sono: la Glera, il Pinot Grigio ed il Pinot Nero (Figura 2).



Figura 2 - Appezamenti monitorati dell'azienda 1.

Durante il sopralluogo in azienda sono state identificate le diverse aree pedologiche presenti e le differenti

capacità di infiltrazione degli strati sub-superficiali. Partendo da Ovest, è stata individuata una zona con terreni franchi, areati e di buon impasto; procedendo verso Est si incontra una improvvisa zona a impasto grossolano con pietrisco affiorante ed elevato scheletro totale, probabilmente sede di un letto di fiume ora non più presente. Ancora più a Est riprende il terreno a medio impasto con una presenza più marcata di terreni fini. Infine, nella zona più a Nord è presente un terreno decisamente argilloso, nelle immediate vicinanze di un fontanile.

In figura 3 è riportato l'incrocio tra la forma degli appezzamenti e le diverse aree pedologiche rilevate durante il sopralluogo. La classificazione in aree omogenee permette di identificare il numero minimo di gruppi sensore e nello stesso tempo di scegliere la posizione più opportuna dove installarli.



Figura 3 - Posizione dei gruppi sensore nell'azienda 1.

Gli appezzamenti dell'Azienda 2 occupano una superficie di circa 4,5 ha, distribuiti in tre corpi all'interno di una zona urbanizzata. La varietà coltivata è la Glera (Figura 4).



Figura 4 - Appezamenti dell'azienda 2.

Dal punto di vista pedologico la situazione dei terreni aziendali è risultata decisamente omogenea, essendo ovunque presente un terreno di medio impasto con elevata presenza di scheletro, anche superficiale.



In questo caso, quindi, la caratterizzazione delle aree omogenee è risultata più semplice poiché tutti i terreni hanno la medesima capacità di ritenzione idrica (essendo in piano e relativamente vicini, i fattori climatici e morfologici sono uniformi anch'essi).

I parametri idrologici sono stati stimati a partire dai dati di tessitura del suolo con l'impiego delle pedo-transfer del progetto Hypress (Wösten et al, 1999<sup>1</sup>). Si è proceduto comunque a installare un gruppo sensore per ogni appezzamento al fine di validare le ipotesi di omogeneità del comportamento idrico del suolo.

Sono quindi stati installati 3 gruppi sensori (uno per appezzamento) con il sensore di superficie a 15 cm e il sensore di profondità a 45 cm dal piano campagna.

Anche nell'azienda 3, situata in terreno collinare, è stato installato un gruppo sensore alle medesime profondità (Figura 5) su un unico appezzamento di complessivi 2,3 ha. Si è scelta di posizionarli nella zona più elevata dell'appezzamento poiché è quella più sensibile alla carenza idrica. Non è stato, invece, necessario procedere all'analisi di eventuali aree omogenee perché tutto l'appezzamento presenta la stessa pedologia.



Figura 5 - Appezzamento considerato nell'azienda 3.

#### RISULTATI PRIMA ANNATA 2020 DI IMPIEGO DEL DSS

L'annata 2020 è stata caratterizzata da temperature piuttosto moderate anche nel periodo di maggior insolazione. Non si sono registrate temperature superiori ai 35 gradi di giorno, mentre la notte si sono percepite temperature superiori ai 20 gradi solo in poche occasioni. L'umidità notturna si è quasi sempre attestata vicino al 100% mentre quella diurna ha raggiunto raramente valori al di sotto del 40%.

Si è riscontrata una stagione particolarmente piovosa, con un cumulo totale nel periodo estivo di 636 mm, ben al di sopra delle medie degli ultimi anni. L'elevata quantità di precipitazioni atmosferiche ha permesso di evitare, nel corso della stagione, carenze idriche in tutti gli appezzamenti delle 3 aziende analizzate, anche nei terreni a più alto drenaggio.

L'andamento favorevole delle precipitazioni è confermato anche dal fatto che non sono state fatte irrigazioni di soccorso nell'area testimone, sprovvista di impianto di irrigazione fissa, dell'azienda 1.

Nel corso dell'annata 2020, l'andamento dell'umidità del suolo degli appezzamenti monitorati è caratterizzato da valori molto spesso vicini se non addirittura superiori alla capacità di campo, anche durante i mesi di luglio e agosto. Come già evidenziato, non ci sono state carenze idriche, neanche nei terreni più sciolti o con elevato scheletro. Di seguito riportiamo i grafici di umidità del suolo di due appezzamenti significativi dell'azienda 1: una particella con terreno franco, e una particella con forte presenza di scheletro.

I grafici riportano inoltre tre linee continue che rappresentano le differenti soglie impostate per il monitoraggio in continuo dell'umidità del suolo:

<sup>1</sup> Wösten JHM, Lilly A, Nemes A, Le Bas C. Development and use of a database of hydraulic properties of European soils. *Geoderma*. 1999;90:169–185

- il limite critico di umidità (LCU, linea rossa), corrispondente in questo caso al 40% dell'acqua utile, al disotto del quale la pianta va in forte stress idrico;
- il valore di acqua utile minimo (AUmin, linea arancione), che rappresenta la soglia impostata dall'utente (50% dell'acqua utile) per attivare una irrigazione;
- il valore di acqua utile massimo (AUmax, linea blu), che rappresenta il livello di acqua utile (80%) a cui riportare lo strato di terreno con una irrigazione.

Per quanto riguarda la prima particella (Figure 6-7-8), si può notare che la curva di umidità del suolo (linea verde) è sempre ben al di sopra del livello AUmax per tutto il periodo, testimonianza del fatto che il terreno ha una buona capacità di ritenzione idrica e che le abbondanti piogge hanno garantito la disponibilità idrica del terreno anche oltre le necessità.

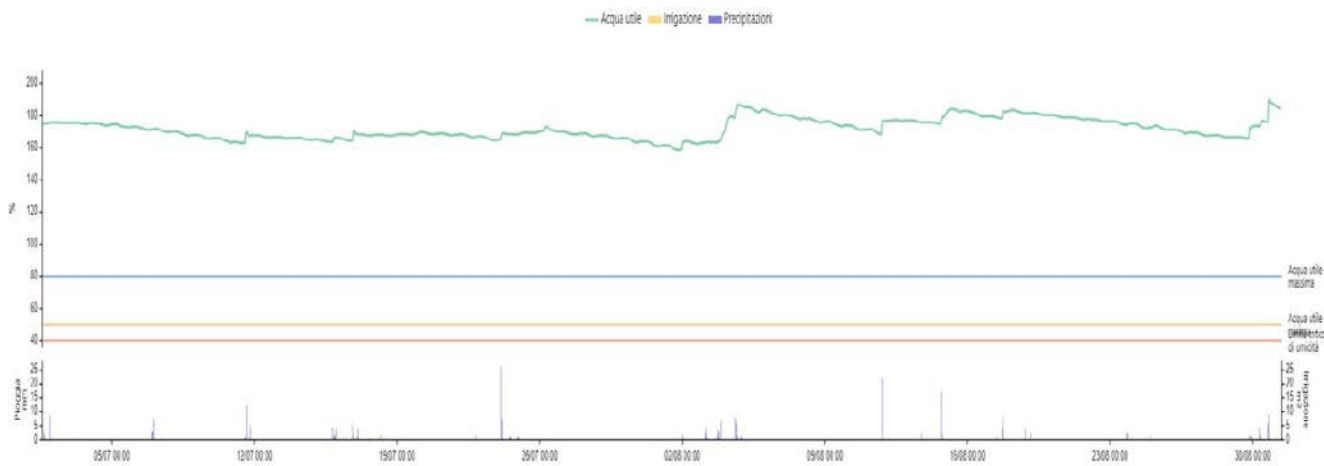


Figura 6 - Umidità del suolo della particella con terreno franco, mesi di maggio e giugno 2020

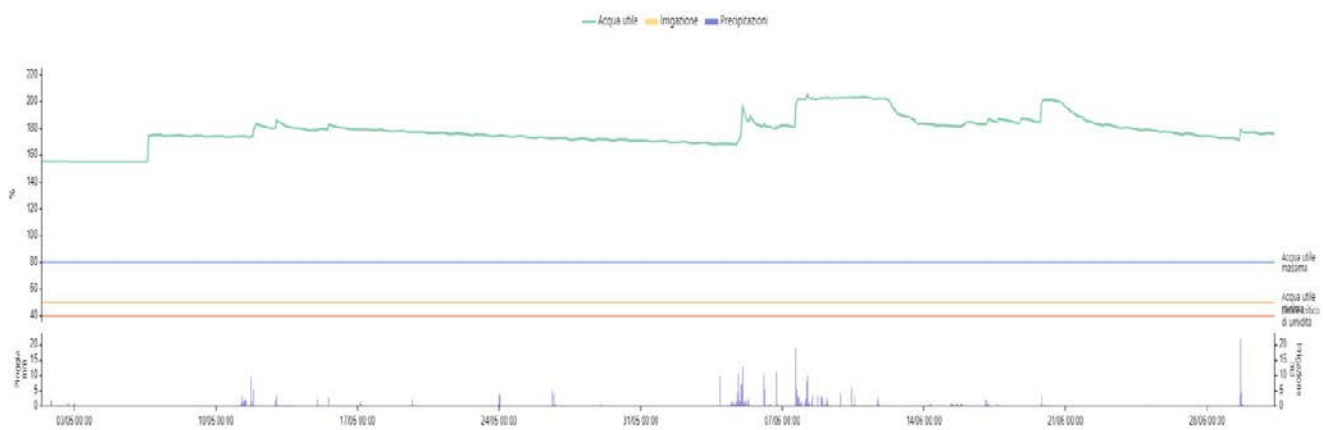


Figura 7 - Umidità del suolo della particella con terreno franco, mesi di luglio e agosto 2020

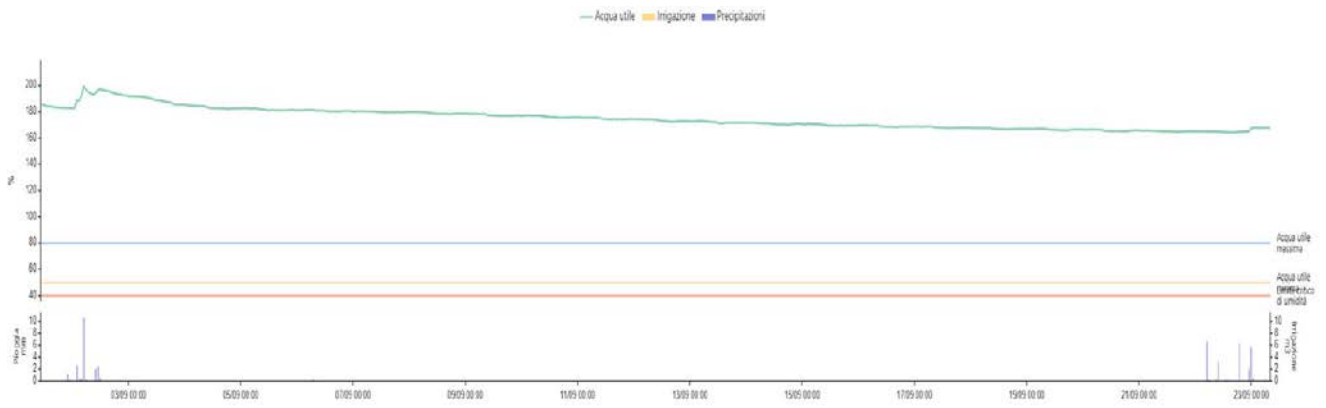


Figura 8 - Umidità del suolo della particella con terreno franco, mese di settembre 2020.



Figura 9 - Umidità del suolo della particella con scheletro abbondante, mesi di maggio e giugno 2020



Figura 10 - Umidità del suolo della particella con scheletro abbondante, mesi di luglio e agosto 2020

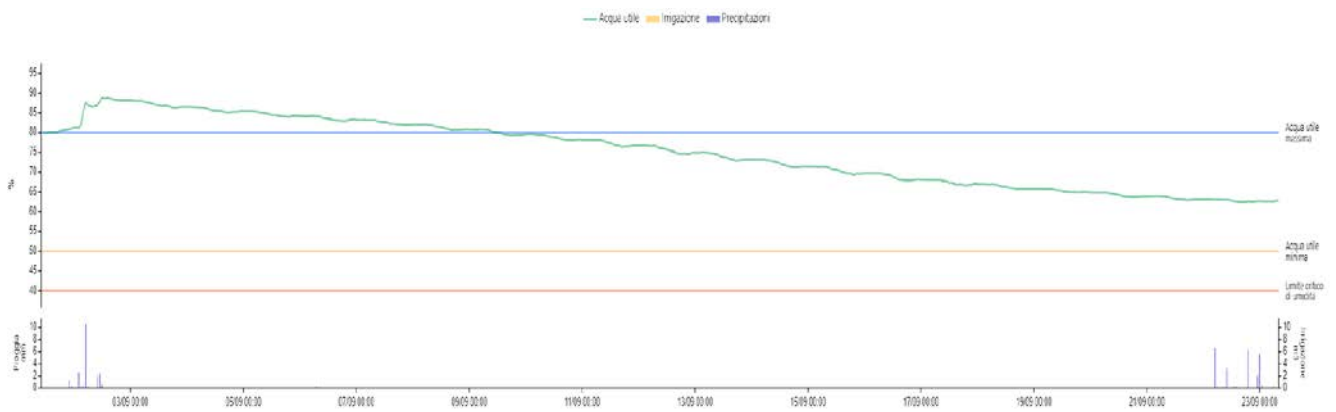


Figura 11 - Umidità del suolo della particella con scheletro abbondante, mese di settembre 2020

Nel caso della particella con scheletro abbondante (Figure 9-10-11) l'andamento della linea di contenuto idrico nello strato di suolo è decisamente più movimentata a causa del maggior drenaggio, ma le continue precipitazioni succedutesi nel corso della stagione hanno sempre riportato l'umidità a livelli più che accettabili, in particolare a luglio e agosto.

Da notare il grafico in Figura 11, dove si può rilevare il lento ma costante drenaggio dell'acqua nel suolo nel periodo tra il 3 e il 22 settembre, quando le precipitazioni sono venute a mancare. Anche in questo caso, l'umidità del suolo è rimasta al di sopra del parametro AUmin.

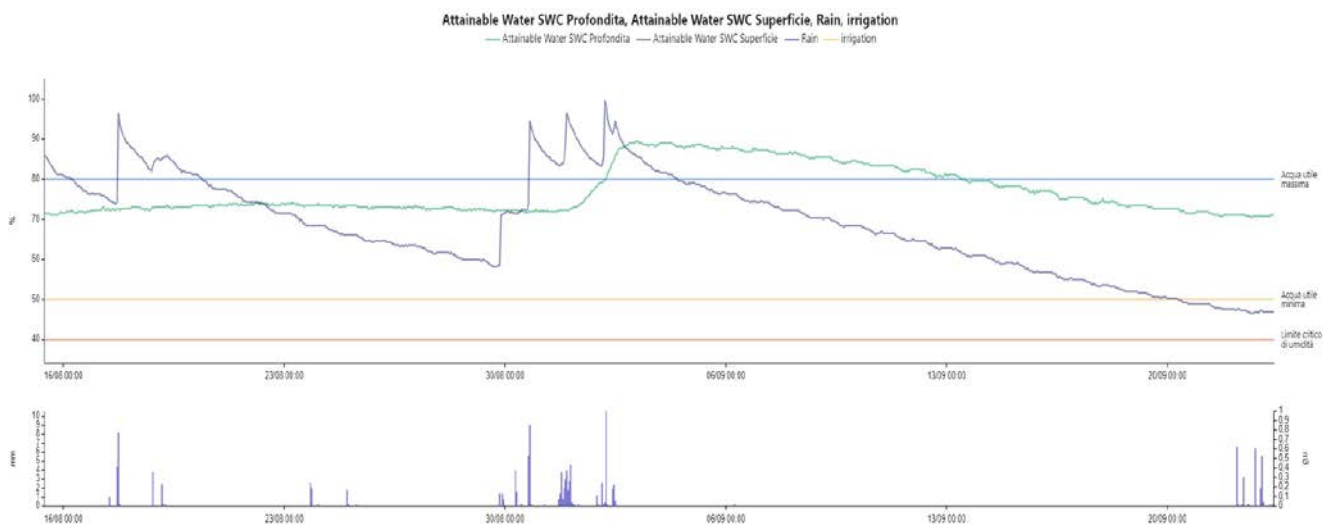


Figura 12 - Dati dei sensori superficiale e di profondità nella [particella con scheletro abbondante](#) tra il 15 agosto e fine settembre

Infine, in Figura 12 riportiamo anche il grafico dei sensori (quindi solo dati di campo, non elaborato dal modello) del gruppo sensori "B", posizionato nella zona omogenea molto permeabile. In questo caso, la linea blu intenso corrisponde ai dati rilevati dal sensore di superficie (15 cm dal piano campagna) e quella verde al sensore di profondità (45 cm dal piano campagna).

Si può notare come la risposta alle precipitazioni del sensore di superficie sia alquanto rapida, mentre il sensore di profondità rileva in un secondo tempo e con un andamento più smussato l'acqua meteorica.

## CONCLUSIONI

L'annata 2020 non ha fatto registrare eventi di deficit idrico nelle aree dimostrative del progetto Proinos. Il sistema DSS "Irrismart" non ha previsto suggerimenti irrigui durante la stagione estiva appena trascorsa. Tuttavia, in previsione di annate meno favorevoli e dei mutamenti introdotti dal cambiamento climatico l'uso di questi strumenti innovativi permetterà all'agricoltore-viticoltore di risparmiare acqua, evitando di sprecare la risorsa e di sostenere costi non necessari, e di avere un supporto decisionale oggettivo nei momenti di maggior bisogno, fornendo indicazioni in base ai fabbisogni reali.

## Autori:

<sup>1</sup> Andrea Di Guardo

<sup>2</sup> Eros Borsato

<sup>3</sup> Giulio Volpi

<sup>1</sup> Informatica Ambientale Srl, Via Pacini 62, 20131 Milano

<sup>2</sup> Consorzio di bonifica Piave, Via Santa Maria in Colle 2, 31044, Montebelluna (TV)

<sup>3</sup> Dottore Agronomo libero professionista - Coordinatore progetto Proinos

Il testo è una sintesi dell'elaborato prodotto da Informatica Ambientale sulle prestazioni di IrriSmart durante il primo anno di attività del progetto Proinos.

Il progetto PROINOS è finanziato dal PSR 2014-2020 della Regione del Veneto nell'ambito della misura 16 "Cooperazione" (DGR 736 del 28/5/2018)