

Migliorare la resilienza del vigneto: pratiche innovative per la gestione dello stress idrico

La regione del Mediterraneo è nota per il suo clima caldo e le risorse idriche limitate, che rendono i suoi vigneti vulnerabili nei confronti dello stress idrico e degli impatti del cambiamento climatico. Nella regione sono state sviluppate e implementate varie pratiche innovative per affrontare queste sfide nella gestione dello stress idrico.

L'irrigazione regolata, deficitaria e a goccia, unita a tecnologie avanzate come sensori di umidità nel suolo e sistemi di monitoraggio in tempo reale, migliorano la precisione nell'applicazione dell'acqua e ottimizzano l'uso della stessa, concentrandosi sulle fasi critiche della crescita o alternando l'idratazione della zona radicale. Altre innovazioni, come il telerilevamento e la raccolta dell'acqua, rafforzano ulteriormente la resilienza dei vigneti. Questi metodi non solo riducono il consumo d'acqua, ma migliorano anche la qualità dell'uva, garantiscono la redditività economica e favoriscono una gestione sostenibile del vigneto nel lungo termine.

Gli agricoltori adattano le loro pratiche per affrontare la situazione, ma molte di queste soluzioni rimangono confinate a regioni o settori agricoli specifici. Il progetto [CLIMED-FRUIT](#) [1], finanziato dall'UE, cerca di colmare questo divario, acquisendo e condividendo pratiche innovative e adattive al clima da vari gruppi agricoli europei, per migliorare la resilienza e promuovere un adattamento e una mitigazione efficaci dei cambiamenti climatici.

Questo articolo presenta un elenco non esaustivo di risultati sperimentali di progetti condotti in Europa e identificati nell'ambito del progetto CLIMED-FRUIT.

Impostazione di un sistema di irrigazione tradizionale, efficiente dal punto di vista idrico

Ci sono vari modi per migliorare l'efficienza idrica nell'irrigazione. Innanzitutto, la scelta del sistema di irrigazione è un fattore cruciale: un sistema a goccia localizzato o a 'microgetto' distribuisce l'acqua il più vicino possibile alle radici, evitando un'eccessiva evaporazione e limitando lo sviluppo delle infestanti. Ma una distribuzione dell'acqua molto localizzata non stimola lo sviluppo degli apparati radicali né in profondità né su un orizzonte ampio e questo aumenta la dipendenza delle piante dall'irrigazione.

Irrigazione a goccia

L'irrigazione a goccia è ampiamente utilizzata in viticoltura grazie alla sua precisione ed efficienza nell'erogazione dell'acqua, che contribuisce a ottimizzare la qualità dell'uva e la resa delle piante. In questo sistema, una piccola quantità di acqua viene somministrata alle radici delle piante sotto forma di gocce continue o intermittenti, flussi sottili o sistemi a impulsi. È risaputo che l'irrigazione a goccia aumenta l'efficienza nell'uso idrico, grazie a una richiesta d'acqua inferiore del 50% rispetto all'irrigazione a solchi e alla riduzione

del ristagno dell'acqua. L'irrigazione aerea a goccia (fig. 1) è una tecnica innovativa con linee di gocciolamento sopraelevate rispetto al terreno, tipicamente sospese lungo la pergola o su fili negli ambienti agricoli. Sebbene sia meno comune rispetto alla tradizionale irrigazione a goccia a terra, i sistemi aerei hanno applicazioni e vantaggi specifici.



Fig. 1: Sistema di irrigazione aerea a goccia in viticoltura (foto di IFV Sud-Ouest)

Subirrigazione

Il Gruppo Operativo francese (GO) [OFIVO](#) [2] ha esaminato l'effetto dell'irrigazione aerea a goccia e della subirrigazione a goccia in un vigneto, utilizzando sonde capacitive nel terreno (bulbi umidi, fig. 2). L'applicazione della subirrigazione (40 cm di profondità) al centro dell'interfilare ha generato maggiori volumi dei bulbi umidi (con percolazione verticale e laterale dell'acqua) rispetto al sistema di irrigazione aerea a goccia (fig. 3). Nella subirrigazione, l'acqua raggiunge la superficie del terreno per capillarità, senza modificare lo stato idrico delle viti o le rese rispetto all'irrigazione aerea.



Fig. 2: Uso della sonda capacitiva per studiare il comportamento dell'acqua nel suolo - [GO OFIVO](#)

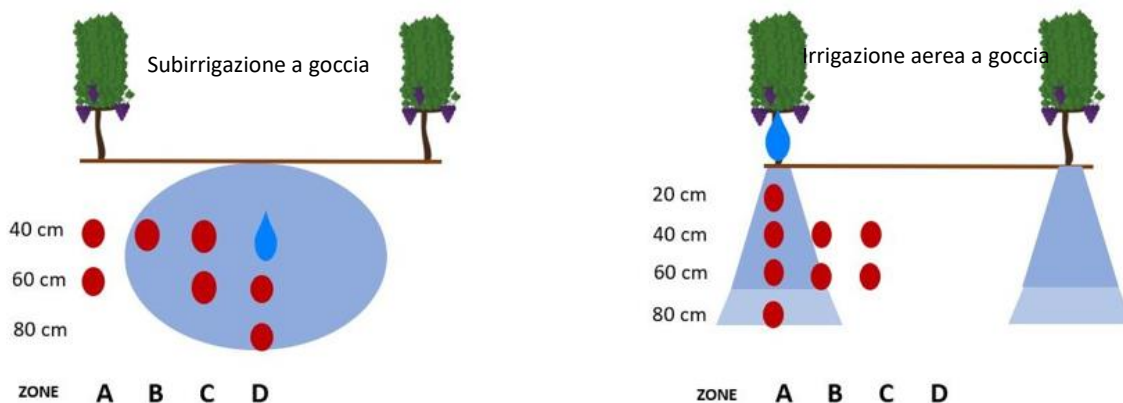


Fig. 3 Posizionamento della sonda capacitiva nei trattamenti di subirrigazione e di irrigazione aerea [3]

La subirrigazione con gocciolatori facilita il controllo delle infestanti/diserbo meccanico e migliora l'espansione radicale tra i filari. Il principale vantaggio di questo sistema di irrigazione nell'area del Mediterraneo è l'efficienza nell'uso dell'acqua, che facilita l'insediamento della copertura vegetale e il mantenimento della viticoltura nelle aree secche. La subirrigazione con gocciolatori migliora la durata proteggendo i tubi dai parassiti e dai danni causati dai macchinari, consentendo un'irrigazione più affidabile nel tempo. Essa facilita il diserbo e la gestione delle infestanti con mezzi meccanici, eliminando gli ostacoli sulla superficie del terreno. Inoltre, l'erogazione dell'acqua direttamente sotto il livello del terreno favorisce una migliore espansione del volume radicale della vite tra i filari, favorendo una crescita più sana e robusta della pianta. È stata anche applicata la strategia di fertirrigazione completa, che ha presentato il miglior rapporto tra resa e maturità. Ha ridotto significativamente gli apporti (30% in meno di fertilizzanti). Tuttavia, questo sistema è più costoso da installare rispetto a un sistema di irrigazione aerea a goccia (+20%) e non è adatto ai terreni sassosi. Un'adeguata filtrazione e la manutenzione periodica della rete sono essenziali per l'efficienza e la longevità dei sistemi di subirrigazione a goccia, perché evitano l'intasamento e assicurano un'erogazione costante dell'acqua. È fondamentale installare gocciolatori

adatti; i gocciolatori piatti resistono al peso del terreno in modo da evitare danni, mentre le caratteristiche anti-sifone, anti-intrusione radicale e di autoregolazione proteggono il sistema da intasamenti, intrusioni radicali e da una distribuzione dell'acqua non uniforme. Bisogna considerare anche la fine del ciclo di vita del sistema ed evitare la contaminazione del suolo con residui di plastica.

Sistemi di irrigazione intelligenti

Vigneto

Nel Nord Italia, il GO VIRECLI [4] ha applicato un sistema di irrigazione di precisione per mantenere gli standard di produzione e di qualità delle uve utilizzate per produrre vino spumante, anche nelle annate più difficili. Ottimizzando l'uso dell'acqua, è stata ottenuta una produzione maggiore con caratteristiche qualitative superiori rispetto alla gestione in azienda e ai sistemi non irrigui, nonostante la grave siccità. I risultati sono stati particolarmente significativi negli appezzamenti di vigneto con un fabbisogno idrico più elevato.

Una corretta progettazione del sistema di irrigazione presuppone un'analisi approfondita delle caratteristiche del suolo e della loro variabilità nel vigneto. Questo può essere fatto utilizzando tecnologie all'avanguardia, come quelle basate sull'acquisizione della resistività elettrica e fortemente correlate con i principali parametri fisico-chimici del suolo. Le indicazioni così ottenute consentono di suddividere il vigneto in zone omogenee, all'interno delle quali le proprietà idrologiche sono uniformi. Le zone del vigneto caratterizzate da una maggiore capacità di ritenzione idrica, indicate in azzurro sulla mappa, richiedono un volume di acqua di irrigazione inferiore, mentre quelle in cui le piante hanno meno vigore, in rosso sulla mappa, richiedono volumi maggiori di irrigazione. Ogni zona omogenea viene infine caratterizzata dai dati del suolo ottenuti dal rilevamento, che si traduce in una mappa della vigoria (fig. 4). In base alle informazioni raccolte, la portata dei gocciolatori varia nel vigneto per soddisfare le esigenze idriche delle zone di gestione omogenee definite (fig. 5). È necessario utilizzare un sistema di supporto decisionale (DSS) per gestire l'irrigazione (cioè un DSS che consideri il contenuto idrico del suolo e le esigenze della pianta, nonché le previsioni meteorologiche) per individuare il momento migliore per irrigare; i sistemi testati sono stati Irriframe ANBI, basato su un bilancio idrico classico, e Manna di Rivulis, integrato con dati satellitari. Entrambi i sistemi sono stati adeguatamente calibrati con misurazioni sul posto dello stato idrico effettivo della pianta.

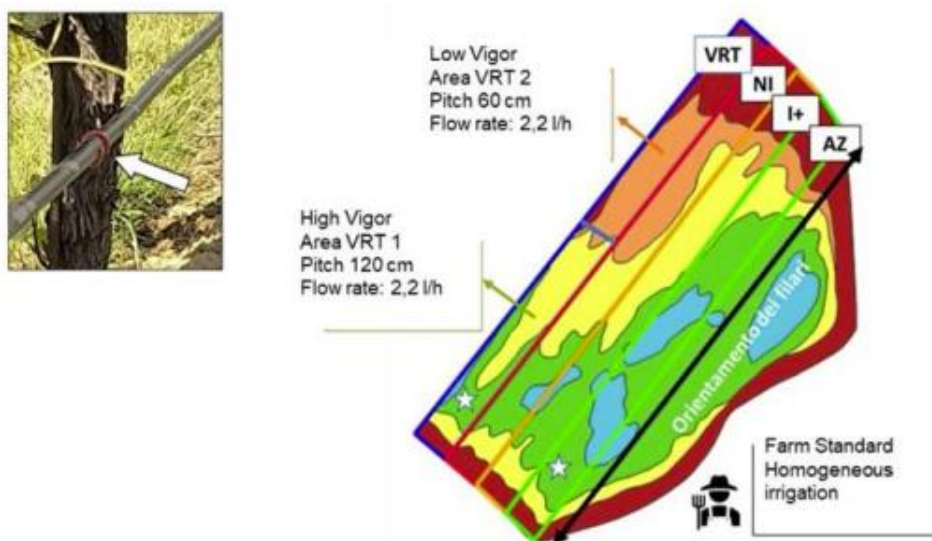


Fig. 4 Esempio di distribuzione di diverse tesi di irrigazione e caratteristiche di un sistema di irrigazione a rateo variabile - [GO VIRECLI](#)



Fig. 5. Clip Hydro applicate ai gocciolatori per chiuderli e modulare la portata, ottenendo un sistema di gocciolamento a rateo variabile - [GO VIRECLI](#)

Nel 2021 e 2022, anni segnati da una grave siccità, le aree di bassa vigoria hanno prodotto il 15% in più di uva per pianta grazie all'irrigazione di precisione, rispetto alle aree dello stesso vigneto con vigoria simile ma irrigate con il sistema standard a goccia. La gestione dell'irrigazione a flusso variabile ha permesso di risparmiare il 15% di acqua rispetto al sistema di irrigazione non modulare, rispondendo meglio alle esigenze delle singole piante.

Vigneto di uva da tavola

Il consumo idrico di un vigneto di uva da tavola di 2 ettari in Puglia (Italia meridionale) può variare da 2.000 a 6.000 L a stagione, a seconda della tecnica di irrigazione applicata e delle esigenze specifiche della varietà, il che sottolinea l'importanza di un uso efficiente delle risorse. Il **GO OLTREBIO** [5] ha implementato sensori interconnessi a livello del suolo e delle colture in un'azienda agricola (fig. 6), che comunicavano con il sistema di supporto decisionale (DSS) per la gestione dell'acqua nei vigneti di uva da tavola biologica, al fine di ottimizzare le risorse. L'uso dell'acqua viene registrato e gestito su base stagionale con l'aiuto di sensori IoT a vari livelli (suolo e coltura), utilizzando i dati meteorologici ottenuti sul posto (fig. 7.). I dati vengono raccolti nel software Blueleaf®. Il sistema DSS, una componente chiave, è specifico per il vigneto di uva da tavola e riveste un ruolo cruciale nella gestione dell'uso idrico durante i periodi critici di scarsità dell'acqua. Il vantaggio per chi utilizza il DSS è l'uso efficiente delle risorse idriche, con un risparmio di acqua dal 30% al 40% circa, a seconda dell'andamento stagionale e del tempo di lavoro dell'agricoltore, senza compromettere la produzione della coltura o la qualità dei frutti.



Fig. 6. Sensori a livello del suolo e della coltura - GO OLTREBIO



Fig. 7. Metodo di comunicazione tra hardware e software - GO OLTREBIO

Conclusioni

Negli ultimi 20 anni, l'aumento delle temperature ha determinato un incremento dell'evapotraspirazione, con un conseguente stress idrico significativo per le viti. L'irrigazione di precisione offre una soluzione sostenibile a lungo termine per ottimizzare l'uso dell'acqua. Quando l'acqua è disponibile, questo approccio garantisce una

produzione di uva costante e un vino di alta qualità, anche nelle annate più difficili, grazie a una gestione efficiente delle risorse idriche.

Bibliografia e fonti

- [1] Progetto CLIMED-FRUIT, <https://climed-fruit.eu/>
- [2] GO OFIVO <https://climed-fruit.eu/wp-content/uploads/2024/06/1.-EPA-OFIVO.pdf>
- [3] Serrano, E., Katgerman, P., Gelly, M., Dufourcq, T. (2022). Better understand the soil wet bulb formation with subsurface or aerial drip irrigation in viticulture. IVES Conference Series, Terclim 2022. https://ives-openscience.eu/wp-content/uploads/2022/06/D8-flash-SerranoE_ok.pdf
- [4] GO VIRECLI <https://climed-fruit.eu/wp-content/uploads/2024/06/6.-EPA-VIRECLI-Precision-irrigation.pdf>
- [5] GO OLTREBIO <https://climed-fruit.eu/wp-content/uploads/2024/06/5.-EPA-OLTREBIO-COMPOST-TEA.pdf>