

## El riego de precisión al servicio del viñedo

### Desafío

El aumento de las temperaturas en los últimos 20 años favorece una mayor evapotranspiración, lo que provoca en las vides fenómenos de estrés hídrico.

### Solución

El riego es una solución a largo plazo para una elevada intensidad de estrés hídrico. El riego de precisión es necesario para optimizar el uso del agua (debido a la escasez, la competencia entre usuarios y el coste) y mantener una producción de vino de alta calidad.

### Beneficios

Un sistema de riego de precisión permite mantener los estándares de producción y calidad incluso en los años más difíciles, gracias a la optimización del uso del agua.

### Cuadro de aplicabilidad

#### Tema

Mitigación del cambio climático  
Conservación de los recursos naturales  
Eficacia en el uso del agua

#### Contexto

Esta técnica puede aplicarse en todos los viñedos.

#### Tiempo de aplicación

Durante el periodo de estrés hídrico

#### Tiempo de aplicación necesario

Para diseñar el sistema de riego se necesita una temporada en la que se produzca estrés hídrico.

#### Periodo de impacto

El impacto se verá en la vendimia.

#### Equipamiento

Empresas externas expertas para estudiar la variabilidad de los viñedos.  
Sistemas de riego de precisión  
Estación meteorológica  
Sistemas de apoyo a la toma de decisiones

## Recomendaciones prácticas

Para diseñar el sistema de riego de precisión, se aplicarán los pasos siguientes:

- Analizar minuciosamente las características del suelo y su variabilidad dentro del viñedo utilizando tecnologías punteras basadas en la resistividad eléctrica estrechamente correlacionada con los principales parámetros fisicoquímicos del suelo.
- Las evidencias obtenidas permiten dividir el viñedo en zonas homogéneas en las que las propiedades hidrológicas del suelo son uniformes. En su momento, cada zona se caracterizará mediante un estudio del suelo realizado por empresas especializadas.
- El diseño del sistema de goteo de caudal variable implica la creación de dos zonas, lo que se consigue mediante el tendido de una única línea de goteo caracterizada por diferentes distancias entre los goteros, que es mayor en la zona de vigor alto y menor en la zona de vigor bajo. Para ello, se aplican pinzas de riego a los goteros para cerrarlos y modular la distancia. Para ello, se aplican pinzas de riego a los goteros para cerrarlos y modular la distancia.
- Se utilizan sistemas de apoyo a la toma de decisiones para saber cuándo utilizar los sistemas de riego, por ejemplo, Irriframe de ANBI y Manna de Rivulis.

Imágenes e información visual:

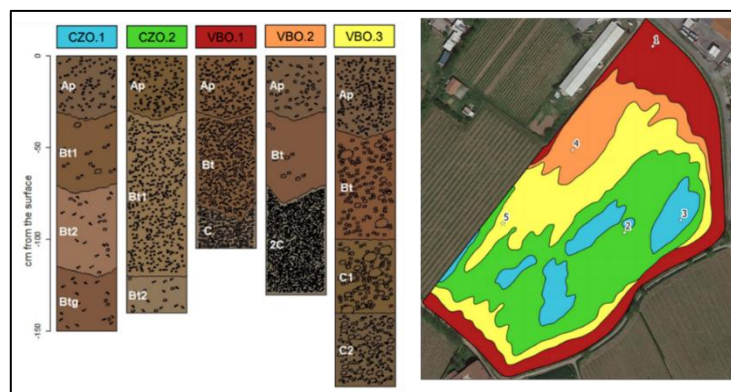


Figura 1. El viñedo puede dividirse en dos macrozonas, una menos propensa a los fenómenos de estrés hídrico

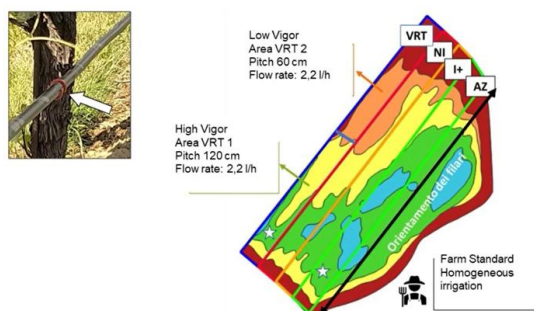


Figura 2. Ejemplo de distribución de diferentes tesis de riego y características de un sistema de riego de caudal variable



Figura 3. Pinzas de riego aplicadas a los goteros para cerrarlos y modular la distancia y obtener un sistema de goteo de caudal variable

### Vídeos

 <https://youtu.be/9dRWHH6Gggw>

 (versión corta): <https://youtu.be/zFtAw4XfHpU>

 (explicación detallada): <https://www.youtube.com/watch?v=m7Cob6QmyoM>

### Enlaces web



[https://www.infowine.com/en/technical\\_articles/application\\_of\\_precision\\_irrigation\\_systems\\_sc\\_21182.htm](https://www.infowine.com/en/technical_articles/application_of_precision_irrigation_systems_sc_21182.htm)

 [https://www.infowine.com/it/video/irrigazione\\_di\\_precisioni\\_sc\\_21194.htm](https://www.infowine.com/it/video/irrigazione_di_precisioni_sc_21194.htm)

### Información de contacto

**Editor:** *Vinidea* srl, Piazza 1° Maggio 20, 29028 Ponte dell'Olio (PC) Italia; [www.inforwine.com](http://www.inforwine.com)

**Autor(es):** fichas elaboradas por Céline Caffot, Vinidea, a partir del trabajo coordinado por Davide Modena y el profesor Lucio Brancadoro de la Universidad de Milán (Italia)

**Contacto:** [celine.caffot@vinidea.it](mailto:celine.caffot@vinidea.it) – [davide.modina@unimi.it](mailto:davide.modina@unimi.it) – [lucio.brancadoro@unimi.it](mailto:lucio.brancadoro@unimi.it)

Este resumen de práctica ampliado se elaboró en el proyecto CLIMED-FRUIT.

**Página web del proyecto:**

<https://climed-fruit.eu/>

© 2023

## Análisis simplificado de costes y beneficios

### Riego 4.0 en el viñedo

#### Introducción - presentación de la situación ex-ante y ex-post

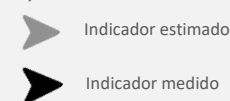
El objetivo de esta práctica es optimizar la gestión de los múltiples estreses estivales y mantener los niveles de producción y calidad fijados incluso en los años más difíciles, optimizando el uso del agua mediante el riego de precisión.


Ex-ante es un sistema estándar de riego por goteo. Ex-post es un sistema de riego por goteo de precisión, en el que secciones del viñedo con diferente vigor se someten a distintos regímenes de riego en función de las condiciones meteorológicas.

#### Costes y beneficios económicos






El objetivo de la práctica es aumentar la competitividad de las bodegas mediante una mejor gestión del estrés estival. Además, el agua es un recurso limitado en la zona considerada del norte de Italia (Franciacorta), donde se probó el sistema de riego, así como en muchas regiones vitícolas.

#### Leyenda



	Ex-ante	Ex-post
<b>Costes variables</b>		
Entrada		
Agua	<b>100 %</b>	<b>85 %</b>
Instalación (material + mano de obra)	Sistema de riego por goteo estándar: <b>100 %</b>	<i>Sistema de riego por goteo estándar</i> <i>Gotero de paso utilizado para modular el ingreso de agua.</i> <i>Cartografía de la conductividad y las necesidades hídricas del viñedo: coste / ha</i> <i>Sistema de ayuda a la toma de decisiones</i>
Servicios		Costes totales (instalación + servicios): <b>115 %</b>
Otros equipos	-	<i>Estación meteorológica: 2 000 €</i>
<b>Beneficios</b>	-	-
Rendimiento en la zona de bajo vigor	<b>100 %</b>	<b>119 %</b>
Acidez en la zona de bajo vigor	<b>100 %</b>	<b>124 %</b>
<b>COMPARACIÓN</b>	<p><i>El incremento del 15 % de los costes iniciales se compensa con el aumento del rendimiento anual y de la calidad de la uva obtenidos en la zona de bajo vigor que recibe la cantidad exacta de agua necesaria, y con la reducción del coste variable por consumo de agua.</i></p> 	

### Costes y beneficios medioambientales

<b>Energía</b>	No se estiman cambios significativos: 
No hay diferencias apreciables en términos de consumo de energía.	
<b>Agua</b>	El indicador ha mejorado un 15 %: 
En el viñedo experimental de Franciacorta, el consumo de agua por hectárea se redujo en un 15 % con el de riego de precisión frente al sistema de riego estándar (de 722 a 600 m <sup>3</sup> /ha en 2022, de 300 a 250 m <sup>3</sup> /ha en 2021).	
<b>Suelo</b>	Impacto no medido: 
<i>No hay relación directa entre la práctica y el indicador en cuestión</i>	
<b>Aire</b>	Impacto no medido: 
<i>No hay relación directa entre la práctica y el indicador en cuestión</i>	
<b>Biodiversidad</b>	Impacto no medido: 
<i>No hay relación directa entre la práctica y el indicador en cuestión</i>	

## VIRECLI: Viticultura resiliente al cambio climático

### Breve descripción del GO

Aumentar la competitividad de las explotaciones vitícolas mediante la aplicación de técnicas de agricultura de precisión.

Probar, en varios distritos vitícolas, nuevas técnicas para contrarrestar los efectos del cambio climático.

Introducir protocolos de gestión de la innovación adecuados a los objetivos enológicos y respetuosos con la tipicidad del territorio.

Transmitir técnicas de gestión del suelo económicamente sostenibles y capaces de fomentar la productividad y la estabilidad hidrológica de los taludes.

### Beneficios

Usar menos agua para el riego; evitar la erosión del suelo y menor uso de agua para riego; menos aportes; menos pérdidas por heladas primaverales.

### Fase de desarrollo

Proyecto finalizado.

### Principales resultados obtenidos o esperados

P1. Directrices sobre riego 4.0: para explicar los pasos que se deben seguir al diseñar un sistema de riego de precisión que mantenga los estándares de producción y calidad incluso en los años más difíciles y optimice el uso del agua. Emplea tecnología de tasa variable que tiene en cuenta la variabilidad del suelo dentro del viñedo.

P2. Directrices sobre prácticas de gestión del suelo: para aumentar la resiliencia de los viñedos ante fenómenos extremos de lluvia o sequía y reducir el impacto de los desprendimientos superficiales y los fenómenos de erosión con el fin de limitar los daños estructurales en los viñedos y las pérdidas de sustancias orgánicas.

P3. Impacto de nuevos portainjertos para hacer frente a condiciones de estrés hídrico.

P4. Directrices sobre cómo evaluar el efecto de la variabilidad espacial en el viñedo sobre la fertilidad de las yemas basales de una variedad caracterizada por la alternancia productiva y una baja fertilidad basal como la croatina.

### Cuadro de aplicabilidad

#### Tema

Mitigación del cambio climático - Tecnologías digitales - Control de la erosión - Salud del suelo - Eficacia en el uso del agua

#### Contexto

Clima mediterráneo, pruebas en el norte de Italia (Lombardía)

#### Duración

3 años (2019-2022)

#### Socios del proyecto

3 viticultores independientes, 2 universidades ubicadas en el norte de Italia (Milán, Piacenza y Pavía)

#### Presupuesto

800 000,00 €

P5. Directrices sobre la poda tardía de invierno para retrasar la brotación y así evitar los daños debidos a las heladas primaverales y obtener una mayor frescura de la uva si se mantiene el retraso fenológico inicial hasta la maduración.

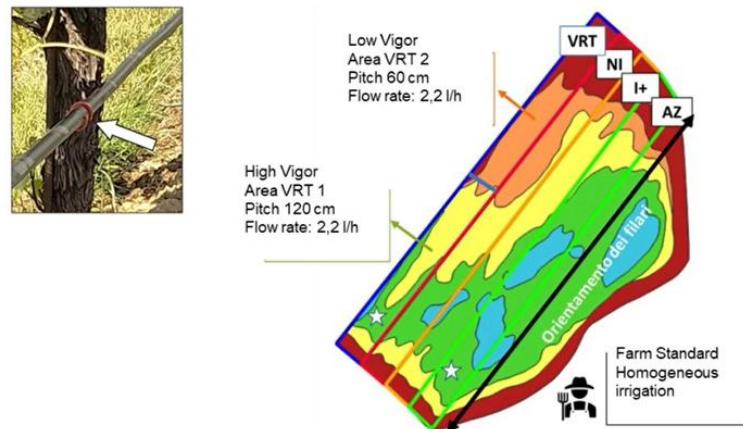


Figura 1. Ejemplo de distribución de diferentes tesis de riego y características de un sistema de riego de caudal variable

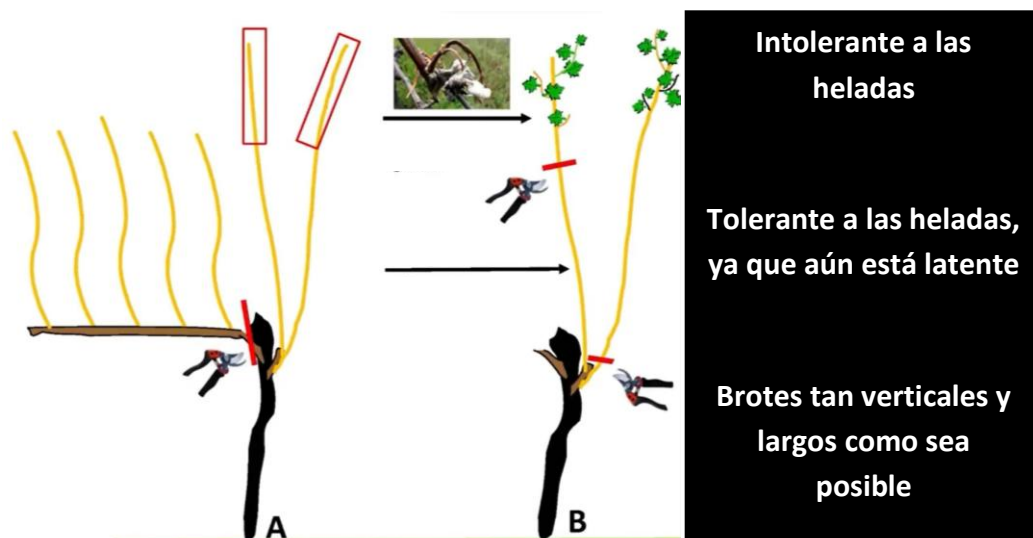


Figura 2. Tolerancia de las yemas a las heladas en consonancia con su posición en los brotes

## Materiales disponibles

### Vídeos

P1. Directrices sobre riego 4.0:

 <https://youtu.be/9dRWHH6Gggw>

  Versión corta: <https://youtu.be/zFtAw4XfHpU>

  Explicación detallada: <https://www.youtube.com/watch?v=m7Cob6QmyoM>

P2. Directrices sobre prácticas de gestión del suelo:

  Versión corta: <https://youtu.be/u4rHy0o4k9A>

  Explicación detallada: [https://youtu.be/caQ2fXNJH\\_A](https://youtu.be/caQ2fXNJH_A)

P3. Impacto de nuevos portainjertos para hacer frente a condiciones de estrés hídrico:

  <https://youtu.be/sJCvDoTLIWg>

P4. Directrices sobre cómo evaluar el efecto de la variabilidad espacial:

  Versión corta: <https://youtu.be/2Jzq4zk-vNg>

  Explicación detallada: <https://youtu.be/5QVrj5TaDek>

P5. Directrices sobre la poda tardía de invierno

 <https://youtu.be/3DBISJ5o-jo>

  Versión corta [https://youtu.be/AXao\\_SlrSs](https://youtu.be/AXao_SlrSs)

  Explicación detallada: <https://youtu.be/9Yt4kt153wE>

### Enlaces web

P1. Directrices sobre riego 4.0:



[https://www.infowine.com/en/technical\\_articles/application\\_of\\_precision\\_irrigation\\_systems\\_sc\\_21182.htm](https://www.infowine.com/en/technical_articles/application_of_precision_irrigation_systems_sc_21182.htm)


  [https://www.infowine.com/it/video/irrigazione\\_di\\_precision\\_e\\_sc\\_21194.htm](https://www.infowine.com/it/video/irrigazione_di_precision_e_sc_21194.htm)

P2. Directrices sobre prácticas de gestión del suelo:




[https://www.infowine.com/en/technical\\_articles/resilient\\_soil\\_management\\_techniques\\_sc\\_21195.htm](https://www.infowine.com/en/technical_articles/resilient_soil_management_techniques_sc_21195.htm)

P3. Impacto de nuevos portainjertos para hacer frente a condiciones de estrés hídrico:

 [https://www.infowine.com/en/technical\\_articles/rootstocks\\_compared\\_sc\\_21183.htm](https://www.infowine.com/en/technical_articles/rootstocks_compared_sc_21183.htm)

P4. Directrices sobre cómo evaluar el efecto de la variabilidad espacial:

 [https://www.infowine.com/en/technical\\_articles/intra\\_parcel\\_variability\\_sc\\_21193.htm](https://www.infowine.com/en/technical_articles/intra_parcel_variability_sc_21193.htm)

P5. Directrices sobre la poda tardía en invierno:



[https://www.infowine.com/en/technical\\_articles/late\\_winter\\_pruning\\_as\\_a\\_frost\\_damage\\_prevention\\_and\\_ripening\\_control\\_sc\\_21184](https://www.infowine.com/en/technical_articles/late_winter_pruning_as_a_frost_damage_prevention_and_ripening_control_sc_21184)





[https://www.infowine.com/it/articoli\\_tecnici/potatura\\_ritardata\\_come\\_tecnica\\_di\\_prevenzione\\_dei\\_danni\\_da\\_gelate\\_e\\_di\\_controllo\\_della\\_maturazione\\_sc\\_21797.htm](https://www.infowine.com/it/articoli_tecnici/potatura_ritardata_come_tecnica_di_prevenzione_dei_danni_da_gelate_e_di_controllo_della_maturazione_sc_21797.htm)

### Información de contacto

**Editor:**

Vinidea srl, Piazza 1 Maggio 20, 29028 Ponte dell'Olio (PC) Italia; [www.inforwine.com](http://www.inforwine.com)

**Autor(es):** fichas elaboradas por CélineCaffot, Vinidea, a partir del trabajo realizado en el marco del Grupo

Operativo VIRECLI por:

- Davide Modina y el profesor Lucio Brancadoro, de la Universidad de Milán (Italia).
- La profesora Claudia Meisina, Massimiliano Bordoni y Valerio Vivaldi, de la Universidad de Pavía.
- El profesor Alberto Vercesi, el profesor Matteo Gatti y Alessandra Garavani, de la Universidad Católica de Piacenza (Italia).
- Profesor Stefano Poni, de la Universidad Católica de Piacenza (Italia).

**Contacto:** [celine.caffot@vinidea.it](mailto:celine.caffot@vinidea.it) –

[gianni.trioli@vinidea.it](mailto:gianni.trioli@vinidea.it) – [davide.modina@unimi.it](mailto:davide.modina@unimi.it) –

[lucio.brancadoro@unimi.it](mailto:lucio.brancadoro@unimi.it) - [claudia.meisina@unipv.it](mailto:claudia.meisina@unipv.it) -

[matteo.gatti@unicatt.it](mailto:matteo.gatti@unicatt.it) - [stefano.poni@unicatt.it](mailto:stefano.poni@unicatt.it)

Este resumen de práctica ampliado se elaboró en el proyecto CLIMED-FRUIT.

**Página web del proyecto:**

<https://climed-fruit.eu/>

© 2023

